

VOL. VI. 1900-1901 N. 1.

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ SISMOLOGICA ITALIANA

PUBBLICATO PER CURA

DEL

Prof. PIETRO TACCHINI

IN UNIONE

AL MINISTERO DI AGRICOLTURA, INDUSTRIA E COMMERCIO

IN MODENA
COI TIPI DELLA SOCIETÀ TIPOGRAFICA
ANTICA TIPOGRAFIA SOLIANI

1900

ABBREVIAZIONI ADOTTATE

NELLE

NOTIZIE SUI TERREMOTI OSSERVATI IN ITALIA

Amp. = ampiezza, *avv.* = avvertito, *b.* = breve, *bb.* = brevissimo, *c.* = circa, *circ.* = circondario, *comp.* = componente, *diam.* = diametro, *dist.* = distanza, *f.* = forte, *ff.* = fortissimo, *fot.* = fotografico, *g.* = grande, *gg.* = grandissimo, *l.* = lieve, *ll.* = lievissimo, *mass.* = massimo, *m.* = molto, *mm.* = moltissimo, *mov.* = movimento, *ond.* = ondulatorio, *oriz.* = orizzontale, *par.* = parecchio, *pend.* = pendolo o pendolare, *per.* = periodo, *pic.* = piccolo, *p.* = poco, *pp.* = pochissimo, *prec.* = preceduto o precedente, *prof.* = profondità, *pr.* = principio o principiare, *prov.* = provincia, *q.* = quiete, *qu.* = qualche o qualcuno, *r.* = rombo o rumore, *s.* = sensibile, *ss.* = sensibilissimo, *suss.* = sussultorio, *t.* = tutto o totale, *trac.* = tracciato, *tr.* = tremolío o tremito, *vert.* = verticale.

Le abbreviazioni si estendono anche al genere femminile ed al plurale degli aggettivi e nomi sopra indicati e così pure agli avverbi che si possono derivare dagli aggettivi in questione.

Oltre a ciò viene soppressa, e perciò sottintesa, la parola *scossa* e così pure la terminazione *ione* nelle parole che terminano in *zione*, ad es. dire*zione*, perturba*zione*, oscilla*zione*, fra*zione*, ecc.

Nell'indicare la direzione, si scrive soltanto uno dei punti della rosa dei venti.

Per ciò che riguarda le costanti strumentali si adottano, per maggiore economia di spazio, le seguenti altre abbreviaz. convenzionali.

kg. = chilogrammi ed indica la massa dei pend. sia vert., sia oriz.

m. = metri e si riferisce alla lunghezza dei pendoli verticali.

I. = ingrandimento o amplificazione degli strumenti adoperati.

P. = periodo semplice oscillatorio dei pendoli orizzontali.

V. = velocità oraria della carta, su cui si compie la registrazione.

Le abbreviazioni poi riguardanti la fonte delle notizie sono:

S. S. = *Stazione Sismica sperimentale*; O. = *Osservatorio*; O. G. = *Osservatorio Geodinamico*; O. M. = *Osservatorio Meteorico*; S. T. U. *Stazione Termo-Udometrica*; U. T. = *Ufficio Telegrafico*; U. S. = *Ufficio Semaforico*; S. = *Sindaco*; S. C. = *Segretario Comunale*.



BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ SISMOLOGICA ITALIANA

PUBBLICATO PER CURA

DEL

Prof. PIETRO TACCHINI

IN UNIONE

AL MINISTERO DI AGRICOLTURA, INDUSTRIA E COMMERCIO

Vol. VI - 1900-1901

IN MODENA

COI TIPI DELLA SOCIETÀ TIPOGRAFICA

ANTICA TIPOGRAFIA SOLIANI

1900



Le *Notizie sui terremoti osservati in Italia* hanno le pagine con numerazione a parte, affinchè possano essere raccolte tutte assieme e rilegate, come appendice, in fine del volume.



SOCIETÀ SISMOLOGICA ITALIANA

REGOLAMENTO

1. È costituita la **Società Sismologica Italiana**, con sede in Roma presso l'Ufficio Centrale di Meteorologia e di Geodinamica.

2. La Società ha per scopo principale di far conoscere il più sollecitamente possibile tutte le notizie riguardanti i fenomeni sismici e vulcanici avvenuti tanto in Italia che all'estero, nonchè di pubblicare brevi Note sui detti fenomeni, descrizioni di apparecchi sismici, ecc.: di promuovere e di diffondere cioè lo studio della geodinamica.

3. Il numero dei membri della Società è illimitato; essi sono distinti in soci *nazionali* ed in soci *corrispondenti* o *stranieri*.

4. Tutti indistintamente i soci devono pagare annualmente una quota di Lire 15: l'importo della tassa deve essere versato al prof. P. Tacchini al principio d'ogni anno sociale. Trascorso il primo trimestre senza che il socio abbia adempiuto a questo obbligo, gli verrà sospeso l'invio delle pubblicazioni fino a che non si sarà messo al corrente con la cassa sociale.

5. La Società è diretta dal Prof. P. Tacchini: solo quando si crederà opportuno di riunire i soci, questi eleggeranno nel loro seno volta per volta un presidènte, che resterà in carica per la sola durata della convocazione Nelle assemblee si potranno discutere le proposte che i soci crederanno di fare, non escluse le modificazioni al presente regolamento.

6. I nuovi soci, sì nazionali che corrispondenti, devono essere proposti da tre soci nazionali: sono ammessi nella Società allorquando abbiano favorevole la maggioranza dei votanti.

7. Le votazioni si fanno per schede inviate dal Direttore della Società, che tassativamente indicherà i nomi dei soci proposti e quelli dei proponenti: le schede di ritorno dovranno essere indirizzate al Prof. P. Tacchini.

8. Hanno diritto al voto i soli soci nazionali.

9. La società pubblica un Bollettino col seguonte titolo:

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ SISMOLOGICA ITALIANA

PUBBLICATO

per cura del Prof. PIETRO TACCHINI

IN UNIONE

al Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio.

10. Tanto i soci nazionali che i corrispondenti riceveranno gratuitamente una copia del Bollettino.

11. È riservato al Direttore il decidere sulla convenienza della pubblicazione dei lavori inviati, bene inteso però che la responsabilità, per quanto in essi è contenuto, spetta ai singoli autori.

12. Qualora i mezzi della Società lo permettano, si potranno accettare lavori accompagnati da figure o da tavole.

13. Gli autori di Note originali, dell'estensione di almeno una pagina del Bollettino, riceveranno *gratis* 50 copie di estratti.

14. Le pubblicazioni inviate in dono alla Società saranno depositate presso il Direttore, che ne curerà la conservazione.

ELENCO DEI SOCI A TUTTO GIUGNO 1900

SOCI NAZIONALI.

AGAMENNONE dott. Giovanni, Direttore dell' Oss. geodinamico di *Rocca di Papa* (Roma).
ARCIDIACONO ing. Salvatore, assistente al R. Osservatorio geodinamico di *Catania*.
BARATTA Mario, *Voghera* (Pavia).
BELLATI prof. Giuseppe, direttore dell' Oss. meteorico-sismico di *Spinea di Mestre* (Venezia).
BELLUCCI prof. Giuseppe, direttore dell' Oss. di *Perugia*.
BEVACQUA Salvatore, direttore dell' Oss. meteorico di *Reggio Calabria*.
BLASERNA prof. senatore Pietro, direttore dell' Istituto Fisico della R. Università di Roma e 1.° Presidente della sciolta R. Commissione geodinamica.
BONGIOVANNI prof. Giuseppe, direttore dell' Oss. meteorico-sismico dell' Univ. di *Ferrara*.
BETTONI prof. Pio, direttore dell' Oss. meteorico-sismico di *Salò* (Brescia).
CANCANI dott. Adolfo, assistente pel servizio geodinamico al R. Ufficio centrale di meteorologia e geodinamica in *Roma*.
CARDANI prof. Pietro, direttore dell' Oss. della R. Univ. di *Parma*.
CARLETTI sig.ª Cesira, direttrice dell' Oss. meteorico di *Pienza* (Siena).
CHIGI-ZONDADARI Marh. Bonaventura, senatore del Regno *Siena*.
CHISTONI prof. Ciro, direttore dell' Oss. geofisico della R. Univ. di *Modena*.
CIARÒ prof. Giorgio, direttore dell' Oss. meteorico di *Bergamo*.
COSTANZO Padre Giovanni, prof. di Fisica al Collegio dei Bianchi a *Napoli*.
DAGLIO Alberto, direttore dell' Oss. meteorico di *Novi Ligure*.
DA SCHIO conte Almerico, direttore dell' Oss. meteorico di *Vicenza*.
DE GIORGI prof. Cosimo, direttore dell'Oss. meteorico-sismico di *Lecce*.
FITTIPALDI prof. Emilio, direttore dell' Oss. meteorico-sismico di *Potenza*.
GALLI prof. Ignazio, direttore dell' Oss. meteorico-sismico di *Velletri* (Roma).
GARIBALDI prof. Pietro Maria, direttore dell'Oss. meteorico di *Genova*.
GIOVANNOZZI prof. Giovanni, direttore dell' Oss. geodinamico Ximeniano di *Firenze*.
GRABLOVITZ prof. Giulio, direttore del R. Oss. geodinamico di *Casamicciola* (Ischia).

Guzzanti cav. Corrado, direttore dell'Oss. geodinamico di *Mineo* (Catania).
Issel prof. Arturo, direttore dell'Ist. geol. della R. Univ. di *Genova*.
Licandro Eugenio, direttore dell'Oss. meteorico di *Tropea* (Catanzaro).
Lucchesi Astasio, reggente l'Oss. meteorico di *Caggiano* (Salerno).
Matteucci dott. R. V., assistente all'Istit. geol. della R. Univ. di *Napoli*.
Mercalli prof. Giuseppe, libero docente di Sismologia e Vulcanologia alla R. Univ. di *Napoli*.
Mugna prof. Giovanni, direttore dell'Oss. meteorico-sismico di *Forlì*.
Nigri prof. Vincenzo, direttore dell'Oss. meteorico-sismico di *Foggia*.
Oddone dott. Emilio, reggente il R. Oss. geodinamico di *Pavia*.
Organo Giovanni, direttore del proprio Oss. sismico in *Padova*.
Palazzo dott. Luigi, Reggente il R. Ufficio Centrale di meteorologia e geodinamica in *Roma*.
Pitteri prof. Cav. Costantino, direttore dell'Oss. Meteorologico e Geodinamico di *Firenze*.
Platania dott. Gaetano, professore nel R. Liceo d'*Acireale* (Catania).
Poggi prof. Davide, direttore dell'Oss. sismico presso il « Collegio della Missione » di *Sarzana* (Genova).
Riccò prof. Annibale, direttore del R. Osservatorio di *Catania*.
Tacchini prof. Pietro, direttore del R. Oss. astronomico del Collegio Romano in *Roma*.
Taramelli prof. Torquato, direttore dell'Istit. geologico della R. Univ. di *Pavia*.
Vicentini prof. Giuseppe, direttore dell'Istit. fisico della R. Univ. di *Padova*.
Videmari ing. Pietro, reggente l'Oss. meteorico di *Sestola Cimone* (Modena).

SOCI STRANIERI.

André prof. A., direttore dell'Osservatorio astronomico di *Lione*.
Belar prof. Albino, direttore dell'Oss. geodinamico presso la Scuola R. Superiore di *Lubiana* (Austria).
Davison prof. Carlo, *Birmingham* (Inghilterra).
Forel prof. F. A. all'Università di *Losanna* (Svizzera).
Hepites prof. Stefano, direttore dell'Ist. meteorologico rumeno di *Bukarest* (Rumenia).
[illegible] prof. [illegible], professore di scienze a [illegible].
Lagrange E., prof. di Fisica alla Scuola Militare di *Bruxelles*.
Lewitzki prof. G., direttore dell'Oss. astronomico di *Jurjew* a Dorpat (Russia).
De Montessus de Ballore F., comandante di artiglieria a *Nantes* (Francia).
[illegible] prof. F., all'Imperiale Università di [illegible] (Giappone).
[illegible] S. A., ingegnere delle miniere, già direttore [illegible] all'Osservatorio di [illegible].
R[illegible] prof. M. P., dell'Università di [illegible].
S[illegible] dott. R., direttore della Stazione sismologica di *Amburgo*.



ATTI DELLA SOCIETÀ

In seguito a proposta fatta dai Soci G. AGAMENNONE, L. PALAZZO, e P. TACCHINI, ed in base alla circolare del 9 maggio 1900, riuscì eletto il seguente socio estero:

M. P. RUDZKI, professore all' Università di Cracovia.

Roma, Giugno 1900.

IL DIRETTORE

P. TACCHINI



G. MERCALLI. — Notizie vesuviane (anno 1899).

Gennaio. — L'incremento nell'efflusso lavico, cominciato verso il 29 dicembre 1898[1], continuò nei primi giorni di gennaio. Specialmente dal 4 al 6 due colate scorrenti nella Vetrana erano molto vive. Nel 6 cominciarono a staccarsi dalla cima della cupola piccole correnti anche verso S e SW. Nel giorno 9 visitai la cupola lavica, dove trovai aperte molte pseudobocche da cui il magma incandescente sgorgava tranquillamente in diverse direzioni: tre colate scendevano a N verso il Somma, due a SW in direzione della Crocella e una piccola ad ESE. Quest'ultima era a superficie unita e a corde, e mi presentò un fenomeno degno di essere ricordato. Vidi grossi pezzi di lastroni di 1 m. circa di superficie per 1 decim. di spessore, i quali, mentre erano portati sul dorso della corrente in movimento, si alzavano lentamente, come cosa viva, rimanendo però con uno de' lati attaccati al magma lavico sottoposto, e, a poco a poco, si ponevano quasi verticali sul dorso della corrente. Notai che la faccia inferiore di tali lastroni era ancora al

[1] *Notizie vesuv. luglio-dic. 1898* in *Boll. Soc. Sism. it.* Vol. V, n. 1, pag. 11. — Rinnovo i più vivi ringraziamenti agli impiegati della Funicolare vesuviana e specialmente al sig. ing. Treiber e al sig. Mangini, che, come pel passato, gentilmente mi comunicarono molte notizie riguardanti l'attività del Vesuvio.

color rosso-oscuro, mentre la superficie esterna già appariva nerastra e tutta irta di punte. Evidentemente il raffreddamento più rapido di questa parte esterna cagionava una contrazione più sensibile che sulla faccia interna più calda, e così si produceva un lento movimento come quello che si verifica nella lastrina metallica multipla del termometro di Bréguet.

Le due colate di SW, che nella mattina del 9 erano brevissime, verso mezzogiorno, in coincidenza con un aumento di dinamismo del cratere, ebbero un improvviso incremento, sicchè una di esse in sole 5 o 6 ore si prolungò in basso per circa 150 metri. Queste lave, nei giorni 10 e 11, parvero decrescere; ma, dal 12 al 18, subirono forti rifuse, e, mandando diverse diramazioni a S ricoprirono ripetutamente in diversi punti la rotabile Cook nei giorni 19, 22, 25 e 26. Dal 28 al 31 queste lave di SW andarono spegnendosi, invece aumentò la colata diretta a NW nella Vetrana.

Il dinamismo del cratere fu forte con predominio di esplosioni vulcaniane o miste, .specialmente dall'1 al 4, dall'8 al 10, nella notte 15-16, nel 20 e 21; meno attivo, invece, nel 22, 24, 29 e 31. Dall'1 al 4 i boati si sentivano fino all'Osservatorio, e alcune esplosioni molto violente avvennero verso le 5 ant. del 9.

Febbraio. — Dall'1 al 7 le lave furono stazionarie, sempre però abbastanza alimentate. Nell'8 due nuove colate di mediocre importanza si diressero verso la Crocella. Dal 9 all'11 si verificò un graduato decremento con un *minimo* la mattina del 12, in cui le lave sembravano in via di estinzione; ma nella sera dello stesso giorno subirono un incremento rapido e notevolissimo, tanto che mentre verso le 18^h nessuna lava appariva da Napoli, alle 23^h vidi due colate, che già avevano percorso buon tratto della Vetrana, una verso il centro della valle, l'altra più vicina alla collina dei Canteroni. Quest'ultima, che era la più

forte, continuò a discendere anche nei giorni seguenti, e nel 16 aveva oltrepassato di un centinaio di metri il cancello della Funicolare, bruciando molte piccole piante sui fianchi della collina, sotto l'osteria Colombo. Questa colata cominciò a ritirarsi nel 17, e, nella mia gita del 19, la ritrovai ancora molto viva, sebbene raccorciata, e dilatata in diversi piccoli rami che mandava sulla destra verso il centro della Vetrana. Nello stesso giorno un'altra piccola colata dalla cima della cupola lavica si dirigeva a S. Nel 21 e poi dal 26 al 28 si verificarono nuovi incrementi nelle lave. La sera del 22 tre colate vive scendevano dalla cima della cupola lavica verso O, e le sere del 26 e 27 cinque correnti formavano nella Vetrana un magnifico ventaglio di fuoco; infine nel 28 una di queste colate arrivò fin sotto al cancello della Funicolare sovrapponendosi a quella del 17.

Nella prima metà del mese il cratere era poco attivo: le esplosioni cominciarono a farsi più forti e con slancio di pietre nel giorno 14 e continuarono nei giorni seguenti. Nel 14 i boati si sentirono fino all'Osservatorio, e la sera del 17 verso 23^h3) una sensibile scossa di terremoto si avvertì alla stazione inferiore della Funicolare. La sera del 18 il vento portò la cenere del cratere fino a Portici. Nella notte 20 al 21, tra le 3^h-4^h ant., chiarori molto vivi apparvero alla cima del vulcano. Nella seconda metà del mese (per es. nel 17, 19, 20) la lava incandescente era visibile sul fondo del cratere. Infine nei giorni 26, 27 e 28 il cratere fu poco attivo.

Marzo. — Nei primi tre giorni le lave erano stazionarie, ma verso le 11^h del 4 nuove colate si affacciarono verso la Crocella, minacciando la rotabile Cook. Un'altro sensibile incremento nell'efflusso lavico si verificò dal 7 al 10. Una corrente ben alimentata scendeva fino alla base di Primo Monte. Dall'11 al 15 colate, in generale piccole ma numerose, solcavano in tutte le direzioni il fianco occidentale della cupola lavica, verso la Vetrana. Dal 18 al

20 alcune nuove colate si dirigevano a SW, ma presto si arrestarono. Altri piccoli ed effimeri incrementi si verificarono nei giorni 22, 24 e 25. Nel giorno 26, in cui io visitai le lave, trovai che le colate erano piccole ma numerose, sicchè l'efflusso in complesso era abbondante. Una colata, la principale, scorreva alla base di Primo Monte, un'altra verso il centro della Vetrana, una terza a SW in direzione della rotabile Cook, infine qualche piccolo rigagnolo esisteva anche a NE. Le pseudobocche di efflusso erano tutte aperte presso la parte più alta della cupola lavica.

Durante il mese l'attività del cratere fu molto dimessa. Non si videro mai chiarori alla cima, perchè le esplosioni furono, in generale, di sola cenere e sabbia senza pietre nè scorie incandescenti portate fino all'orlo del cratere. Le esplosioni di ceneri furono un poco più sensibili nei giorni 7, 8, 14, 19 e specialmente nel 23 e 24. Nei giorni 14 e 23 il vento portava cenere abbondante sul versante SW del monte.

Aprile. — Dall'1 al 9 le lave erano stazionarie e dirette specialmente a NW, verso Primo Monte. Il 10, mentre queste lave diminuivano, una nuova colata, cominciata circa le 13^h, scese dalla cima della cupola lavica in direzione di SW, e, percorrendo un chilometro di cammino in due giorni, alle 19^h30 del 12 ricoprì la rotabile Cook per 60 m. di larghezza e con uno spessore che in qualche punto raggiungeva 10 m. Questi rapidi cambiamenti nella posizione delle colate si ripetè altre volte durante il mese. Verso la metà erano in decremento le lave di SW e in aumento quelle di NO [1]. Invece dal 20 al 28 si estesero maggiormente le lave a S

[1] Sul versante orientale della cupola le lave erano spente; però verso la metà del mese si aprì qualche pseudobocca anche da questa parte, e, ciò che è più notevole, non presso la cima ma nelle basse falde della cupola stessa.

a SW, raggiungendo due massimi nel 23 e il 27-28[1]; e intanto si spegnevano quasi totalmente le lave di NW.

Durante l'aprile l'attività del cratere fu mediocre, però un poco maggiore che nel mese precedente. Da Napoli ho visto chiarori alla cima nei giorni 9, 10, 14 (forti) e 16. Gli impiegati della Funicolare vesuviana avvertirono una scossa sensibile la mattina del 24 verso le ore 4 e $^{1}/_{2}$.

Maggio. — L'efflusso lavico in questo mese fu in generale minore che nel precedente. I *minimi* furono nei giorni 2, 3, 12, 19-21, 23, e si verificarono *leggeri incrementi* nei giorni 4, 6, 10, 14, 24-27, 30-31. Nel mese visitai le lave due volte, cioè il 7 e il 28. Nel giorno 7 esisteva una sola corrente di una certa importanza, che dalla cima della cupola lavica si dirigeva a SE, mandando diverse diramazioni a S. In tutte le altre parti le lave erano ferme. Nel giorno 28 le lave in movimento erano tre: una a SE, altra ad W verso la Vetrana, infine la terza a S in direzione della rotabile Cook, da cui distava circa duecento metri. Salendo il fianco SE della cupola lavica, trovai che, verso la metà della sua altezza, attraverso le spaccature delle lave già consolidate, appariva in molti punti il magma incandescente, apparentemente fermo e molto bene visibile nell'oscurità della notte. A questo magma vivo, ma sepolto sotto grossi strati di lava irrigidita, e che non può distendersi liberamente in forma di colata, si devono probabilmente accagionare certi parziali sconvolgimenti, con fratture e spostamento della lava già solidificata, che si osservano in molte parti della nuova cupola.

Al cratere centrale l'attività fu tutto il mese mediocre

[1] Verso le 4^h del 23 le lave ricoprirono la rotabile Cook per un tratto di oltre 50 metri, e altri due piccoli tratti della strada stessa vennero ricoperti nel 25 e nel 28 aprile. In complesso le lave dal 12 al 28 aprile occuparono circa 150 m. della rotabile. In generale erano lave a superficie frammentaria, però vi osservai anche qualche colaticcio di lave a corda.

con predominio di esplosioni stromboliane, come già si era verificato nel mese precedente. Nel giorno 7 trovandomi alla cima del Vesuvio, notai che le esplosioni erano di sole scorie incandescenti e in generale deboli, ma molto fragorose.

Giugno. — In questo mese le lave abbandonarono il versante S della cupola, dove erano state predominanti nell'aprile e nel maggio, ma, in compenso, si aprirono nuove pseudobocche a NW e a NE. Un primo incremento si verificò dal 2 al 5, e un altro più importante dal 14 al 16. Nella notte del 17, essendo salito al Vesuvio, osservai che due erano le colate attive, e si staccavano dalla parte più settentrionale della cupola lavica, scendendo dalla sua cima sui due fianchi opposti; una di queste correnti lambiva la base di Primo Monte, dove abbruciava piante di castagno, l'altra si dirigeva, divisa in due rami, verso levante. Nel 23 si verificò un altro debole incremento colla formazione di una nuova colata diretta verso il centro della Vetrana.

Durante tutto il mese, al cratere continuarono le esplosioni stromboliane, ma in generale deboli. Nella notte 17-18, in cui salii alla cima del monte, erano anche più deboli dell'ordinario, e i rumori, che le accompagnavano, si rendevano appena sensibili stando sull'orlo della voragine craterica.

Luglio. — Negli ultimi giorni di giugno cominciò un graduato e generale decremento delle lave, che continuò anche nel luglio, interrotto però da qualche effimero incremento che si verificò dal 5 al 7 e nel giorno 14. Dal 15 al 21 il decremento fu anche più sensibile, e nella notte 21 al 22 la lava incandescente era visibile sopra un'area assai ristretta. Nelle ore pomeridiane del 22, mentre io mi trovavo sul Vesuvio, si formò una piccola colata nuova, presso la cima della cupola verso est. Da tutte le altre parti le lave erano spente. Verso le ore 11 del 26 un'altra pic-

cola corrente comparve dalla stessa parte, ma subito decrebbe, spegnendosi quasi totalmente nel 31.

Durante il mese l'attività del cratere fu un poco maggiore che nel giugno, e le esplosioni presero carattere sempre più schiettamente stromboliano. Il magma lavico era quasi sempre visibile al fondo del cratere, come meglio dirò riferendo intorno alla mia gita del 22. I chiarori alla



Fig. 1.ª

Piccolo cratere di sprofondamento da cui fluì la lava del 4 agosto 1899, presso la spaccatura del 3 luglio 1895.

cima furono visibili specialmente nelle sere dei giorni 8, 15, 19 (forti)[1]. Nel 27 avvennero forti esplosioni vulcaniane con proiezione di pietre e con forti boati.

[1] Nel giorno 19 luglio le esplosioni furono molto più forti che nei giorni precedenti. Questa recrudescenza nell'attività del cratere era evidentemente causata dall'arresto quasi completo dell'efflusso

Agosto. — Nel giorno 1 le lave sembravano spente dapertutto, ma verso mezzogiorno del 2 si formò una piccola colata sul fianco est della cupola lavica. Intanto verso le ore 2 ½ del 4 un piccolo rigagnolo di lava efflui non dalla cupola, ma dalla spaccatura del 3 luglio 1895 a circa 1000 m sul livello del mare là dove erano venute alla luce le prime lave dell' attuale eruzione laterale. Nel punto, dove venne alla luce questa colata, si formò un piccolo cratere di sprofondamento (fig. 1.ª). Questa lava nel giorno 5 era già spenta. Invece nei giorni 5 e 6 si fece più viva la colata del giorno 2, la quale andò diminuendo dal 7 al 12, ma poi aumentò di nuovo dal 13 al 17. Infine dal 18 alla fine del mese si verificò l'ultimo e definitivo decremento dell' efflusso lavico.

Durante il mese le esplosioni al cratere centrale furono in generale stromboliane, e molto forti nei giorni 4-5 e 8-9. Anche nei giorni 3 e 7 i chiarori erano visibili fin da Napoli.

Settembre. — Le piccole colate, che nell' agosto esistevano sul fianco orientale della cupola lavica, ebbero scarso alimento fino verso il 4 di settembre; ma nel giorno 6 io le trovai completamente ferme, e in seguito più non si mostrò il magma lavico in nessun punto della nuova cupola. Però il giorno 7 settembre poca lava è di nuovo sgorgata dalla parte alta della spaccatura 3 luglio 1895, come già era avvenuto il 4 agosto. Questo fu il fenomeno che chiuse la lunga fase di eruzione lavica eccentrica, cominciata il 3 luglio 1895 e perdurata 50 mesi e 4 giorni.

Nella notte del 7, del 10 e dell' 11 settembre i chiarori alla cima del Vesuvio erano molto sensibili, e dinotavano che l'attività stromboliana continuava come nel mese precedente.

lavico; quindi ritengo che poca importanza possa avere la sua coincidenza coll' attività dell' Etna e col terremoto laziale che si verificarono nello stesso giorno 19.

Ottobre. — Continuarono, come nel mese precedente, le esplosioni stromboliane al cratere centrale, le quali furono più forti nella seconda metà del mese e specialmente nei giorni 15, 17, 18, 19, 24 e 26. Nel 17 i boati si sentivano fino all'Osservatorio vesuviano. I chiarori alla cima furono molto vivi e quasi continui nella notte del 26.

Novembre. — In questo mese le esplosioni furono in generale deboli e stromboliane; però nei giorni 3, 4 e 7 lanciarono anche cenere piuttosto abbondante. I chiarori alla cima furono visibili specialmente nei giorni 6, 8, 10, 14 e più sensibili nei giorni 13 e 20.

Dicembre. — L'attività stromboliana del cratere centrale continuò per tutto il mese. Da Napoli io osservai chiarori sensibili alla cima nelle sere dei giorni 2, 3, 4, 7, 11, 22, 23, 30 e 31. Il *massimo* del mese fu nella notte 23-24, in cui i getti di scorie infuocate si alzavano compatti fino a notevole altezza sopra l'orlo craterico. Questo maggiore dinamismo del cratere durò dal 22 al 26. Nella notte 22-23 e nel giorno 23 i boati si sentivano fino all'Osservatorio. In quei giorni sprofondò porzione del fondo craterico; e questa circostanza spiega perchè le esplosioni non erano solamente stromboliane, ma lanciavano pure molta cenere e pietre.

Forma e stato del cratere.

Per completare le precedenti notizie riferirò brevemente quanto ho potuto osservare nelle *nove* visite da me fatte al cratere vesuviano durante il 1899.

Il *9 gennaio* ero alla cima verso le 14^h. Giudicai la profondità del cratere di circa 140 m., e sul fondo potei scorgere due bocche, una a NW e l'altra a SE. La I dava esplosioni stromboliane con scorie incandescenti, la II deiettava fumo più abbondante, più oscuro e più denso perchè carico di cenere, di arene e di pezzi di lava solida (esplo-

sioni *vulcaniane*). Le esplosioni deboli o mediocri si succedevano a intervalli di pochi minuti, e talvolta quattro o cinque si seguivano quasi immediatamente l'una all'altra come scariche di artiglieria ben nutrita; quelle più sensibili cominciavano con rumore simile al rimbombo di artiglieria lontana e finivano col rumore caratteristico delle pietre ricadenti. Le due esplosioni più forti avvennero una alle $14^h 30$ dalla bocca di NW e l'altra alle $14^h 55$ dalla bocca di SE. Quest'ultima alzò un maestoso pino fino a un centinaio di metri d'altezza sopra l'orlo craterico e lanciò pietre all'esterno, una delle quali sfiorò il braccio della mia guida senza recarle alcun male. L'odore dell'acido cloridrico era intenso.

Il giorno *19 febbraio* ritornai alla cima del Vesuvio verso le 16^h. La profondità del cratere mi parve un poco aumentata ossia non inferiore ai 150 m.; l'orlo superiore si era pure maggiormente allargato e le pareti erano quasi dapertutto ripidissime, solo nella metà inferiore i materiali franati formavano un *talus* a pendio non molto forte e restringevano la voragine a forma d'imbuto. L'attività era schiettamente stromboliana. Nella bocca principale, posta presso l'appicco di SE e avente una diecina di metri di diametro, si vedeva scoperta la lava incandescente anche di pieno giorno, la quale non era mai perfettamente tranquilla, ma in continuo movimento, e forse per questo motivo i rumori erano pure continui, avendo notato solo a lunghi intervalli silenzio perfetto per pochi secondi. Ogni 4-5 minuti un rumore più forte precedeva immediatamente le esplosioni, che consistevano in una girandola abbondante di scorie incandescenti molto fluide e sfilacciate, lanciate fino a una trentina di metri sopra la bocca. Le scorie si spargevano su tutto il fondo craterico, ma in maggior quantità presso la bocca stessa, dove cominciava a sorgere un minuscolo conetto d'eruzione. Si avvertiva benissimo la differenza tra il colore nerastro del fondo ricoperto dalle

scorie recenti, e il colore più chiaro, gialliccio e rossastro, delle lave alterate e dei tufi delle pareti. Pochi metri più a nord della bocca principale ne esisteva un'altra più piccola che dava fumo in continuazione e in cui era pure visibile il magma lavico incandescente. Non ho veduto esplosioni di questa bocca, ma certamente dovea essere stata poco prima attiva altrimenti sarebbe stata ostruita dalle scorie lanciate dalla bocca principale. Il fumo era biancastro e quasi privo di cenere; la quale, però, non mancava totalmente perchè qualche piccola frana di detriti cadeva dalle pareti scosse dalla violenza delle esplosioni.

Nelle ore pomeridiane del *26 marzo* salii di nuovo alla cima, e trovai il cratere poco attivo, ma pieno di fumo carico di acido cloridrico. A brevi intervalli avvenivano deboli esplosioni di cenere, che si manifestavano con nuvoloni di fumo oscuro o leggermente rossiccio, per le poche scorie incandescenti lanciate. I rumori erano pure molto deboli.

Nel giorno 7 *maggio* arrivai alla cima verso le 15^h, e trovai il dinamismo del cratere sensibilmente maggiore che nel 26 marzo. Le esplosioni erano deboli ma fragorose, e già al casotto delle guide se ne sentiva il rumore rassomigliante al mugghiare di mare lontano, e presso l'orlo si sentiva il rumore metallico della lava agitata nella gola del vulcano. Le esplosioni erano stromboliane, e le scorie incandescenti lanciate a poca altezza ricadevano tutte nel cratere. La cenere era poca o mancava affatto, poco anche il vapore acqueo; invece era forte l'odore di acido cloridrico. La profondità del cratere non era certamente inferiore a quella del 19 febbraio; per cui quel conetto d'eruzione, che allora avevo visto iniziarsi, dev'essersi, in questo intervallo di tempo, sprofondato.

Ritornai alla cima del Vesuvio nella notte *17-18 giugno*, e trovai l'attività del cratere molto debole e i rumori appena sensibili stando sull'orlo del cratere, insomma nello

stesso stato del 26 marzo. Però raccolsi qualche scoria recente non ricoperta da cenere, che doveva esser stata deiettata la notte stessa o nel giorno precedente.

Nel 22 *luglio* visitai il cratere vesuviano verso sera e vi stetti fino ad un ora di notte. L'attività era mediocre, ma maggiore che nel giugno. I rumori, simili a quelli di temporale lontano, cominciarono a sentirsi quando giunsi al casotto delle guide. Trovai la profondità del cratere diminuita, cioè ridotta a un ottantina di metri. Sul fondo del cratere la lava era visibile in permanenza, dimostrando con ciò che la diminuzione di profondità non era dovuta a riempimento, ma all'innalzarsi della colonna lavica nel condotto centrale. Sul fondo si vedevano due bocche attive, cioè: una, che chiamerò n. 1 e che era la principale, situata nella parte nord e l'altra, che dirò n. 2, a sud. Altre due ***bocche piccole*** secondarie esistevano nella parte orientale del cratere cioè la bocca n. 3 vicina al centro e la n. 4 più prossima alla parete di levante. La bocca n. 1 si apriva alla cima di un piccolo conetto d'eruzione e in essa nei momenti di riposo non era visibile la lava; le sue esplosioni erano frequentissime e consistevano nella proiezione di scorie fluide incandescenti, miste, però, a molta arena e lapilli. Invece la bocca n. 2 era piena di lava, sempre visibile, e dava esplosioni di soli brandelli di magma fluido.

Dopo pochi istanti di quiete, *sempre* cominciava a fare eruzione la bocca n. 1, e, mentre ancora durava la sua attività, ovvero *immediatamente dopo,* si vedeva gonfiarsi come pasta il magma lavico nella bocca n. 2 emanando materie gazose *con tinta bluastra.* Il magma talvolta si alzava sensibilmente, ma tranquillamente senza aprirsi e senza fare esplosione, ma più frequentemente (in coincidenza colle esplosioni più energiche della bocca n. 1), *dopo essersi gonfiato,* rompendo quella crosta che cominciava a formarsi negli intervalli di riposo, profondamente si squarciava,

mostrando l'interno della colonna lavica al color bianco così vivo da abbagliare la vista, e, nello stesso tempo lanciava in alto una miriade di pezzi di magma perfettamente fluido. La proiezione di queste scorie era accompagnata da un forte sibilo, come quello di gigantesca forgia, prodotto da emissione di materie gazose in cui non appariva affatto il vapore acqueo. Invece mi pareva che questi gaz, che si sprigionavano direttamente dal magma lavico, si accendessero nel momento di venire in contatto con l'atmosfera, formando *vere fiamme* di color bluastro, e colla forma di lingue oscillanti e acuminate, visibili per una diecina e più metri d'altezza, e che comparivano e scomparivano con estrema rapidità. Allora compresi che anche il colore bluastro, che si vedeva alla superficie del magma durante i momenti di quiete, doveva essere prodotto da piccole fiamme. [1]

Una sola volta le tre bocche n. 1, 2 e 3 fecero esplosione contemporaneamente, ma anche in questo caso la prima a mettersi in attività fu quella n. 1.

I riposi più prolungati furono di 2 a 3 minuti, e, dopo di essi, seguivano le esplosioni più forti, precedute immediatamente da un tremito del suolo brevissimo e leggero, ma avvertito benissimo da me e dalla mia guida.

Nel giorno 6 *settembre* ritornai al cratere e osservai che il suo fondo si era abbassato e la profondità era ridivenuta di 150 m. circa. Lungo le pareti interne dell'imbuto, specialmente a S, si vedeva benissimo la linea di distacco della parte sprofondata. In quel giorno misurai l'intero giro dell'orlo superiore del cratere, che trovai di metri 570, a cui corrisponde un diametro di m. 182, essendo la sua forma approssimativamente circolare.

[1] Nelle mie *Notizie vesuv. pel 1898 genn.-giugno*, pag. 8, ho citato i nomi di coloro che videro vere fiamme al Vesuvio; ai quali si deve aggiungere Palmieri che le osservò nell'estate del 1857. (*Annali del R. Osserv. vesuv.* I, p. 48) e Verdet che le vide nel 1859.

Sul fondo si aprivano due bocche attive: una presso l'appicco NNW, forse corrispondente alla bocca n. 1 del 22 luglio, e l'altra a SSE. Quest'ultima, che era la più attiva, dava esplosioni deboli ma frequenti, di scorie incandescenti e fluide, frammiste a poca cenere e pochi lapilli. La bocca di NNW presentava esplosioni simili, ma ad intervalli molto più lunghi.

Nella mia gita del *22 ottobre* trovai che il cratere era in via di riempimento, essendo la sua profondità ridotta a non più di 100 m.[1]. Sul fondo SSE, esisteva la bocca principale attiva, e intorno ad essa era in via di formazione un piccolo conetto d'eruzione di pochi metri d'altezza, sui fianchi del quale si vedevano rotolare le scorie incandescenti lanciate dalle esplosioni. Queste lanciavano anche cenere e lapilli, ma con predominio di brandelli di magma incandescente. E tutto indicava che la colonna lavica doveva trovarsi a pochi metri di profondità, quantunque nei momenti di quiete non fosse visibile. Una bocca minore, poco attiva, esisteva più verso il centro del cratere, e, a NW di essa, una linea quasi tangente di grosse fumarole indicavano una spaccatura del fondo craterico. Nei momenti di riposo della bocca principale, queste fumarole aumentavano d'attività e la seconda bocca dava minuscole esplosioni di poca cenere, e senza scorie incandescenti; ma questa maggiore attività presso la bocca secondaria cessava, appena ricominciava un esplosione alla principale. Le esplosioni più forti erano accompagnate da un rimbombo crescente come di artiglieria che sparasse in cavità sotterranee.

Il giorno *11 novembre* trovai il cratere sempre pieno di fumo in maniera da non potere vederne il fondo. Le

[1] Nel *Boll. della Sez. di Napoli del Club Alpino it.*, an. 1900 N. 1 ho dato una relazione di questa gita con una fotografia dell'interno del cratere da me eseguita il 22 ottobre.

esplosioni erano deboli ma molto fragorose. I rumori molto prolungati presentavano talvolta un crescendo spaventoso e rassomigliavano ora al ruggito di centinaia di leoni; ora invece all'agitarsi d'una massa liquida metallica, molto densa; ora, infine, allo sprigionarsi di masse gazose da anguste aperture.

La fine della fase eruttiva 1895-1899.

Come si rileva dalle notizie precedenti l'efflusso lavico laterale, incominciato il 3 luglio 1895 e continuato per 50 mesi, cessò nei primi giorni del settembre 1899. I due rigagnoli di lava sgorgati dalla parte alta della spaccatura (a circa 1000 m.) nei giorni 4 agosto e 7 settembre, mostrano che la formazione del dicco, che saldò la spaccatura stessa, procedeva dal basso all'alto; ed era da aspettarsi che in basso, dove lo spessore del cono è massimo, e la via d'efflusso più lunga e più intricata, questa venisse più facilmente ostruita. È poi naturale che, come in un'acqua corrente un ostacolo a valle cagiona un rigurgito a monte, così, nella spaccatura vesuviana del 3-5 luglio 1895, il chiudersi delle aperture d'efflusso più basse, in corrispondenza alla cupola lavica, abbia cagionato i piccoli efflussi lavici del 4 agosto e del 7 settembre nella parte alta della spaccatura stessa. Un fenomeno di rigurgito assai più importante, ma non essenzialmente diverso, si era già verificato il 1.° febbraio 1897, e fin d'allora annunciai che la spaccatura andava saldandosi *dal basso in alto* [1], mentre nella fase di apertura della spaccatura 3-5 luglio 1895 lo spostamento delle bocche d'efflusso era avvenuto regolarmente

[1] *Notizie vesuv. pel 1897*, pagg. 19-20. Nella fase eruttiva vesuviana 1858-1861, che fu molto simile a quella del 1895-99, la spaccatura andò pure saldandosi dal basso in alto; poichè, quando si chiusero le bocche aperte nel Piano delle Ginestre, si vide ricomparire la lava molto più in alto (Palmieri, *Intorno all'incendio del Vesuvio cominciato il dì 8 dic. 1861*, pag. 4).

dall' alto in basso: e questi ultimi fatti hanno confermato pienamente quella mia interpretazione.

La cessazione dell' efflusso lavico laterale avvenne gradatamente e lentamente [1], e fu preceduta da fenomeni, i quali avrebbero potuto bastare a preannunciarla. Tali fenomeni furono i seguenti:

1.° Già fin dal marzo le lave avevano cominciato ad essere sempre *effimere;* poichè le colate, dopo quell' epoca, furono talvolta ancora numerose, ma in generale *piccole e di breve durata*, onde cambiavano posizione a intervalli di pochi giorni, mentre negli anni precedenti persistevano nella stessa direzione per mesi interi. Varie volte parve che l' efflusso lavico cessasse totalmente (31 luglio-1.° agosto), ma poi riprendeva con colate minuscole; ben diversamente da quello che si era verificato il 1.° febbraio 1897, quando, dopo alcuni giorni di sosta lo sgorgo della lava riprese con grande violenza. Infine dal giugno non si erano più verificate *rifuse* di qualche importanza, mentre prima non passava mai mese senza forti recrudescenze nell' efflusso. Tutti questi fatti mostrano all' evidenza che la spaccatura, attraverso la quale il magma dal condotto centrale del monte giungeva alla cupola lavica, si faceva sempre più angusta.

2.° Le lave, pur rimanendo sempre essenzialmente leucotefriti, durante il 1899 presentarono un graduato cambiamento nella struttura. Infatti, dopo l' aprile cominciai a osservare che le grosse leuciti non erano più tanto numerose come in passato, e venivano sostituite da un maggior numero di leuciti molto piccole, che davano un aspetto più chiaro e meno parfirico alla roccia. Nell' agosto questa variazione nella struttura della lava si fece maggiormente spiccata, e, di più, esse erano meno cellulose, perchè meno ricche di sostanze gazose al momento nell' emissione. Fanno eccezione le lave effluite dalla parte alta della spaccatura,

[1] Precisamente com' era accaduta la fine dell' efflusso lavico 1858-1861 e 1891-1894.

nel 4 agosto, che sono a piccole leuciti, non molto porose e quasi scoriacee.

3.° Già da parecchi mesi l'attività della spaccatura del 3 luglio 1895 era sensibilmente diminuita, ed era avvenuta la completa chiusura di una spaccatura esistente fin dal 1887 presso l'orlo craterico del 1872 verso ponente, sul così detto *piano delle fumarole.* Questa spaccatura nel luglio '95, in coincidenza col principio dell'attuale fase eruttiva, si era notevolmente allargata e presentò la sua massima attività dal luglio 1895 a tutto il 1896.[1] Allora si sprigionavano da essa, con forte sibilo, gran quantità di materie gazose, cioè vapore acqueo, acido cloridrico (abbondante) e anidride solforosa, e sopra i suoi orli si deponeva uno spesso strato d'incrostazioni saline gialle e rossastre. Negli ultimi mesi del 1898 queste incrostazioni più non si formavano, il vapore acqueo usciva ancora in abbondanza, ma gli acidi cloridrico e solforoso vi erano solo in piccola quantità e non sempre. Infine nei primi mesi del 1899 questa spaccatura, prima assai larga e lunga parecchi metri, era ridotta ad alcune buche, da cui usciva vapore acqueo quasi inodoro; e nel maggio anche questi ultimi residui della grande spaccatura rimasero ostruiti dalla sabbia e completamente inattivi.

Questi fatti accennavano chiaramente al concentramento dell'attività verso l'asse centrale del vulcano.

4.° Dall'aprile all'agosto l'attività del cratere si faceva sempre più schiettamente stromboliana, come suole avvenire quando essa è esclusivamente terminale.

Per tutte queste ragioni, verso la metà di settembre credetti di potere annunciare come finita l'eruzione laterale cominciata il 3 luglio 1895[2]. Però in quell'occasione

[1] Vedi: *Notizie vesuviane luglio-dic. 1895*, pag. 22; quelle pel 1896 p. 16 e quelle pel 1897 a pag. 18.

[2] Nel giornale *Il Pungolo parlamentare* di Napoli del 15-16 settembre 1899, e nel *Boll. della Sez. di Napoli del Club-Alpino it.* 1899, N. 3-4.

facevo notare che la fine di quest'eruzione era avvenuta in condizioni tali da poter far prevedere, che il cratere centrale avrebbe continuato a rimanere attivo, e le sue esplosioni avrebbero conservato il carattere stromboliano, e che sarebbe subito cominciato il *riempimento* del cratere di sprofondamento del 1895-99. Orbene tutti questi fenomeni previsti si sono fino ad oggi (fine di gennaio) pienamente avverati.

La cupola lavica 1895-1899.

La nuova cupola lavica, di cui ho parlato nelle mie note precedenti, continuò nel 1899 a crescere in altezza per sovrapposizione esterna di nuove lave, che in generale venivano alla luce presso la sua cima, confermando pienamente la supposizione, da me fatta fin dal 1896 [1], che nell'interno della cupola stessa esistesse un condotto press'a poco centrale, entro cui il magma si innalzava, finchè trovasse qualche punto debole nelle lave precedentemente solidificate dove si apriva una breccia per venire alla luce. Questo condotto centrale fino al gennaio 1897 corrispondeva approssimatamente alla posizione delle bocche del 5 luglio 1895; invece dal febbraio 1897 all'agosto 1899 si spostò sensibilmente a N-O, perchè le nuove lave sgorgate dalle bocche del 1.° febbraio 1897 furono obbligate a volgere e ad accumularsi in questa direzione a motivo dell'ostacolo, che al loro corso presentava la cupola 1895-96.

Le lave si spensero prima sul versante occidentale della nuova collina, che è il più lontano dalla spaccatura d'efflusso, e le ultime pseudobocche si aprirono sul versante orientale più vicino alla spaccatura stessa e alle bocche del 1.° febbraio 1897.

Le ultime colate, ch'io trovai ferme ma ancora caldissime nel giorno 6 settembre, sono lave a corde, a super-

[1] *Notizie vesuviane del 1896*, pag. 27.

ficie unita e coperte da una sottil pàtina vetroso-lucente. Queste lave, nell'atto di aprirsi la via per venire alla luce, hanno spezzate, sollevate e sconvolte in mille guise, sopra un piccolo tratto, le lave precedentemente solidificate, formando un conetto di 7 od 8 metri di altezza, nel quale si vedono grossi pezzi della lava vecchia squarciata, portati in qualche punto fino alla posizione verticale, e disordinatamente involti, come inclusi giganteschi, nel magma nuovo degli ultimi giorni. La grande densità del magma lavico, uscito da quest'ultima pseudo-bocca, spiega, secondo me, come esso abbia potuto gonfiarsi sollevandosi fino a parecchi metri d'altezza, senza scorrere lateralmente.

La forma della nuova cupola lavica 1895-99 è quella di un cono irregolare assai schiacciato, il cui diametro della base è quasi 7 volte maggiore dell'altezza. Infatti la sua base ha un diametro un poco superiore ad un chilometro, e la sua parte più alta si eleva a circa 160 metri sopra il suolo primitivo, che si trovava a circa 740 metri sul livello del mare [1]. La nuova collina, vista da ponente, presenta una forma conica abbastanza regolare, invece più irregolare e accidentato è il suo versante orientale, dove il piede del gran cono vesuviano oppose un ostacolo al distendimento delle colate.

Mi mancano i dati per calcolare con precisione il volume totale delle lave fluite dal Vesuvio dal 1895 al 1899, ma lo ritengo molto approssimatamente di 100 milioni di metri cubici [2], ossia circa cinque volte maggiore di

[1] Come dissi nelle mie note precedenti, le bocche del 5 luglio 1895 erano a 750 m. sul livello del mare, ma il massimo spessore della lava corrisponde a un punto, dove il suolo primitivo era una diecina di metri più basso.

[2] Infatti circa 50 milioni di metri cubi corrispondono al volume della cupola lavica, e poco minore è il volume delle lave che si sono accumulate nella Vetrana, nel Fosso di Sciariglio e sul Piano delle Ginestre.

quello della lava sgorgata dal Vesuvio nella grande eruzione del 1872. Ma allora l'efflusso fu rapidissimo, cioè 20 milioni di m. c. di lava vennero alla luce in meno di 48 ore, ora invece fu lentissimo, cioè ne effluirono 100 milioni in quattro anni e due mesi cioè, in media, 130 mila metri cubici ogni 48 ore. E io credo che questa lentezza nella emissione sia la causa per cui, non ostante l'uscita di tanto magma, le esplosioni stromboliane, appena cessato l'efflusso laterale, ripresero più forti di prima.

La formazione di questa imponente collina interamente costituita da lava in massa, avvenuta sotto i nostri occhi dal 1895 al 1899, è di grande interesse per la vulcanologia, perchè ci insegna che nello stesso modo si sono, con tutta probabilità, formati il M. Venere nel gruppo dei Cimini e il M. Santa Croce di Roccamonfina e molti altri monti vulcanici, che non presentano scorie e nessuna traccia di cratere alla loro cima.

Supposto sollevamento endogeno della cupola lavica.

Eccettuati parziali e poco importanti sollevamenti della crosta lavica superficiale già consolidata, avvenuti talvolta nei punti dove si aprivano nuove pseudobocche, l'intera massa della cupola lavica 1895-99 si formò per sovrapposizione esterna di nuove colate; poichè io non ritengo sufficientemente dimostrato quanto asserisce il dottor Matteucci[1] che tra il 15 febbraio e il 15 marzo 1898 la cupola lavica in discorso sia aumentata di 15 metri di altezza per sollevamento endogeno. Infatti il dott. Matteucci afferma che dopo il 15 febbraio 1898 le aperture di sgorgo

[1] R. V. Matteucci, *Sul sollevamento endogeno di una cupola lavica al Vesuvio*, nei Rend. della R. Accad. delle Scienze fisiche e Mat. di Napoli, an. 1898 fasc. 6-7.

si spostarono verso E e le lave cessarono di ammassarsi sulla sommità della collina, e con tuttociò questa in un mese crebbe ancora di una quindicina di metri. Ora, dalle mie osservazioni giornaliere che facevo in quell' epoca da Napoli, mi risulta, invece, che durante *la seconda metà di febbraio*, le lave fluivano anche sul fianco occidentale della cupola lavica provenendo *dalla sua cima*, e a provarlo riproduco (fig. 2.ª) uno schizzo da me fatto il giorno *22 febbraio 1898*. Si aggiunga che nel giorno 19 dello stesso mese una potente colata (che è quella segnata 3,3,3 sullo schizzo) ha invaso la rotabile Cook ricoprendola per 214 metri di sviluppo[1]; il che non avrebbe potuto avvenire se le aper-

Fig. 2.ª

Le lave fluenti vedute da Napoli nel 22 febbraio 1898. *aa* bocche d' efflusso presso la cima della nuova cupola lavica. *1, 1, 1 — 2, 2, 2 — 3, 3, 3* lave in movimento.

ture di sgorgo fossero state tutte a oriente della collina, e al disotto della sua cima come afferma il dott. Matteucci, poichè la parte della strada distrutta dalla lava si trovava a sudovest della collina.

È vero che nel febbraio-marzo 1898 esistevano anche colate sul fianco orientale della cupola lavica, le quali, scendendo, piegavano a S in direzione della stazione della funicolare, ma esse non raggiunsero mai la strada rotabile. Invece, sono queste colate, che, accumulandosi presso il

[1] *Notizie vesuviane genn.-giugno 1898*, pag. 5.



M. P. RUDZKI. — Sur la nature des vibrations sismiques.

Il y a, il me semble, un malentendu dans la Sismologie, un malentendu qu' il vaudrait la peine d'élucider. On entend souvent parler des ondes sismiques à vibrations longitudinales (ondes de dilatation) et des ondes à vibrations transversales (ondes de torsion). Cette distinction est-elle bien fondée?

Je pense que non.

C' est un fait averé, que dans un milieu élastique *isotrope* les ondes de dilatation se propagent avec une vitesse toute différente de la vitesse de propagation des ondes de torsion. Dans les ondes de dilatation les vibrations sont normales à la surface de l' onde, elles sont sensiblement parallèles à la surface de l' onde dans les ondes de torsion [1]). Ainsi dans le premier cas la direction des vibrations coïncide avec la direction de la propagation de l' onde tandis qu' elle fait un angle droit avec la direction de la propagation de l'onde dans le second. On peut donc dire, que les vibrations sont longitudinales dans les ondes de dilatation et transversales dans les ondes de torsion.

[1]) Cfr. G. Stokes. — *On the dynamical theory of diffraction. Mathem. and phys. papers of G. Stokes,* vol. II. Cambridge 1883. pp. 275 et 276.

Hors les milieux isotropes on peut encore concevoir certains milieux anisotropes propageant les ondes de dilatation separèment des ondes de torsion. Ces milieux sont caracterisés par certaines relations entre les constantes élastiques. Mais il est extremêment peu probable, que ces relations, ayant un caractère tout à fait arbitraire, soient realisées dans la nature autrement qu'à titre d'exception.

Ainsi par exemple un milieu parfaitement élastique primitivement isotrope mais comprimé dans le sens vertical sera caracterisé par cinq constantes élastiques indépendantes. Les équations différentielles régissant la propagation des vibrations dans un tel milieu seront:

$$\left.\begin{aligned} \frac{d^2u}{dt^2} &= E\frac{d^2u}{dx^2} + C\frac{d^2u}{dy^2} + A\frac{d^2u}{dz^2} + (E-C)\frac{d^2v}{dxdy} + (E_1+A)\frac{d^2w}{dxdz} \\ \frac{d^2v}{dt^2} &= C\frac{d^2v}{dx^2} + E\frac{d^2v}{dy^2} + A\frac{d^2v}{dz^2} + (E_1+A)\frac{d^2w}{dydz} + (E-C)\frac{d^2u}{dydx} \\ \frac{d^2w}{dt^2} &= A\left(\frac{d^2w}{dx^2} + \frac{d^2w}{dy^2}\right) + G\frac{d^2w}{dz^2} + (E_1+A)\ \frac{d^2u}{dxdz} + \frac{d^2v}{dydz}) \end{aligned}\right\} \quad (I)$$

Ici u, v, w sont les déplacements dans les trois directions rectangulaires: x, y, z, — z désignant la direction verticale.

E, G, C, A, E_1 sont les cinq constantes élastiques du milieu. Pour qu'un tel milieu puisse propager les ondes de dilatation separèment des ondes de torsion, il faut qu'il y ait deux relations linéaires entre les constantes élastiques, il faut notamment qu'on aie:

$$G = E \quad , \quad E_1 = E - 2A \qquad \text{(II)}$$

ce qui réduit les cinq constantes à trois.

Les deux relations (II) sont entièrement arbitraires. On les admet en optique (dans la théorie élastique de la lumière) pour obtenir les équations différentielles régissant

la propagation de la lumière dans un milieu biréfringent uniaxial. Ici (c'est à dire en optique) les relations (II) sont nécessaires puisque l'éther lumineux est censé de propager seulement les ondes de torsion (à vibrations transversales), il faut donc que l'onde à vibrations transversales se sépare de l'onde dilatationale [1]). Mais il n'y a aucune bonne raison pour transférer les hypothèses de l'optique dans la théorie de l'elasticité et d'admettre, que les roches ont les mêmes proprietés que l'hypothetique éther lumineux.

En général les corps anisotropes ne sont pas susceptibles de propager les ondes de dilatation isolèment des ondes de torsion. Une secousse, un choc engendre plusieurs ondes affectant des vitesses de propagation différentes, mais ces ondes ne sont ni purement dilatationales, ni purement torsionales. Quand l'onde passe, les élements du milieu changent à la fois de volume et de forme. La déformation a donc un caractère mixte, les vibrations ne sont ni longitudinales, ni transversales [2]).

Les roches superficielles ne peuvent pas être considerées comme des milieux isotropes. Nous ne parlons pas bien entendu de l'isotropie au sens précis du mot. Un milieu granuleux est bien certainement anisotrope.

Mais comme les ondes sismiques sont très longues, les menus détails de structure du milieu n'ont presque

[1]) Quant aux suppositions, qu'on admet en optique pour faire disparaître les ondes de dilatation (à vibrations longitudinales), nous les passons sous silence comme trop eloignées de notre sujet.

[2]) Je dois d'ailleurs remarquer, que la théorie de la propagation d'une perturbation arbitraire dans un milieu élastique anisotrope est encore loin d'être achevée. Il est pourtant certain, que les vibrations propagées par un milieu anisotrope ne peuvent être ni purement dilatationales (longitudinales) ni purement torsionales (transversales), puisque les conditions, rendant la séparation de ces deux sortes d'ondes possible, ne sont pas en général remplies.

aucune influence sur le mode de propagation des vibrations et c'est de l'isotropie *grossière* qu'il s'agit ici. Nous voulons dire, qu'un corps granuleux doit être consideré en Sismologie comme isotrope, sitôt qu'un grand bloc de ce corps présente les mêmes proprietés élastiques dans toutes les directions.

Eh bien! même cette isotropie grossière les roches superficielles ne la possèdent pas.

Il est évident, que les roches stratifiées ont d'autres proprietés élastiques dans la direction normale aux couches et d'autres dans les directions parallèles aux couches.

Quant aux granites, aux roches volcaniques etc., on pourrait s'attendre qu'elles possèdent cette isotropie grossière. Pourtant les expériences des ingénieurs prouvent qu'il n'en est pas ainsi dans la plupart des cas. Dans un article publié au Bulletin de l'Académie de Cracovie au mois de juillet de l'an dernier (1899) je cite toute une série d'expériences de Bauschinger montrant que des roches telles que le granit affectent des proprietés élastiques *bien différentes* dans diverses directions. Parmi les roches traitées par Bauschinger il n'y avait qu'une espèce de dolomite qui pourrait être considerée comme un milieu à peu près (grossièrement) isotrope, toutes les autres doivent être classées parmi les milieux anisotropes.

Quant aux couches profondes, nous ne savons rien de précis sur leur constitution physique, mais il est probable qu'elles n'ont pas les mêmes proprietés élastiques dans toutes les directions. La pression à l'intérieur de la terre est probablement plus grande dans le sens vertical que dans le sens horizontal et comme les proprietés élastiques des corps sont fonction de la pression, elles doivent être différentes dans les deux sens [1]).

[1]) Si l'intérieur de la Terre serait fluide, alors les ondes dilatationales venant de cet intérieur *devraient perdre leur caractére* en entrant dans les couches extérieures.



Nous voyons ainsi que ce n'est pas la théorie des milieux élastiques isotropes, mais plutôt celle des milieux anisotropes qui devrait être appliquée à la Sismologie. Mais sitôt que nous acceptons cette manière de voir, il faut bien se résoudre à en admettre les conséquences, c'est à dire il faut admettre que les ondes sismiques ne sont ni purement dilatationales, ni purement torsionales et que les vibrations ne sont ni purement longitudinales ni purement transversales.

Vol. VI. 1900-1901 N. 2.

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ SISMOLOGICA ITALIANA

PUBBLICATO PER CURA

DEL

Prof. PIETRO TACCHINI

IN UNIONE

AL MINISTERO DI AGRICOLTURA, INDUSTRIA E COMMERCIO

IN MODENA
COI TIPI DELLA SOCIETÀ TIPOGRAFICA
ANTICA TIPOGRAFIA SOLIANI

1900

ABBREVIAZIONI ADOTTATE

NELLE

NOTIZIE SUI TERREMOTI OSSERVATI IN ITALIA

Amp. = ampiezza, *avv.* = avvertito, *b.* = breve, *bb.* = brevissimo, *c.* = circa, *circ.* = circondario, *comp.* = componente, *diam.* = diametro, *dist.* = distanza, *f.* = forte, *ff.* = fortissimo, *fot.* = fotografico, *g.* = grande, *gg.* = grandissimo, *l.* = lieve, *ll.* = lievissimo, *mass.* = massimo, *m.* = molto, *mm.* = moltissimo, *mov.* = movimento, *ond.* = ondulatorio, *oriz.* = orizzontale, *par.* = parecchio, *pend.* = pendolo o pendolare, *per.* = periodo, *pic.* = piccolo, *p.* = poco, *pp.* = pochissimo, *prec.* = preceduto o precedente, *prof.* = profondità, *pr.* = principio o principiare, *prov.* = provincia, *q.* = quiete, *qu.* = qualche o qualcuno, *r.* = rombo o rumore, *s.* = sensibile, *ss.* = sensibilissimo, *suss.* = sussultorio, *t.* = tutto o totale, *trac.* = tracciato, *tr.* = tremolio o tremito, *vert.* = verticale.

Le abbreviazioni si estendono anche al genere femminile ed al plurale degli aggettivi e nomi sopra indicati e così pure agli avverbi che si possono derivare dagli aggettivi in questione.

Oltre a ciò viene soppressa, e perciò sottintesa, la parola *scossa* e così pure la terminazione *ione* nelle parole che terminano in *zione*, ad es. direz*ione*, perturbaz*ione*, oscillaz*ione*, fraz*ione*, ecc.

Nell'indicare la direzione, si scrive soltanto uno dei punti della rosa dei venti.

Per ciò che riguarda le costanti strumentali si adottano, per maggiore economia di spazio, le seguenti altre abbreviaz. convenzionali.

kg. = chilogrammi ed indica la massa dei pend. sia vert., sia oriz.
m. = metri e si riferisce alla lunghezza dei pendoli verticali.
I. = ingrandimento o amplificazione degli strumenti adoperati.
P. = periodo semplice oscillatorio dei pendoli orizzontali.
V. = velocità oraria della carta, su cui si compie la registrazione.

Le abbreviazioni poi riguardanti la fonte delle notizie sono:

S. S. = *Stazione Sismica sperimentale*; O. = *Osservatorio*; O. G. = *Osservatorio Geodinamico*; O. M. = *Osservatorio Meteorico*; S. T. U. *Stazione Termo-Udometrica*; U. T. = *Ufficio Telegrafico*; U. S. = *Ufficio Semaforico*; S. = *Sindaco*; S. C. = *Segretario Comunale.*

A. Cancani. — Sulla necessità e sulla scelta di apparecchi sismici paragonabili.

Fra le scienze sperimentali e di osservazione, la sismologia può dirsi l'unica nella quale non siasi ancora generalmente introdotto l'uso di qualche apparecchio campione e di apparecchi sismici paragonabili. Fino ad ora infatti, in questo primo stadio di ricerche sperimentali, ognuno ha costruito apparecchi sismici a suo talento, senza criterî prestabiliti ed uniformi.

Gl' Inglesi soltanto, per opera del Milne e del comitato per le investigazioni sismologiche dell' Associazione brittanica per l'avanzamento delle scienze, adottarono un tipo unico di apparecchi sismici, il pendolo orizzontale a registrazione fotografica del Milne.

Questo strumento venne distribuito, dal comitato predetto, a molti osservatorî, i quali formano una rete che avvolge gran parte della superficie del globo, e si stabilì di dare ad esso in tutte le stazioni il medesimo periodo oscillatorio doppio di 15^s. Le stazioni, che non solo hanno già l'apparecchio in funzione ma che hanno anche inco-

minciato la pubblicazione delle osservazioni, sono: Shide (Isola di Wight-Inghilterra), Kew, San Fernando (Spagna), Capo di Buona Speranza, Mauritius, Cairo, Calcutta, Madras, Bombay, Tōkyō, Batavia.

Il medesimo apparecchio è poi impiantato a Toronto, a Victoria, ad Arequipa, a Filadelfia, a Messico, a Cordova (Argentina), a Beyrut, ad Honolulu, a Trinità, a Paisley e nella nuova Zelanda. Queste stazioni incominceranno anch' esse fra breve la pubblicazione delle loro osservazioni, per mezzo del Comitato delle Ricerche sismologiche, nei *Rapporti dell' Associazione Brittanica per l' avanzamento delle Scienze.*

Alle stazioni sopraddette ne verrà probabilmente aggiunta una in Italia.

Gl' Inglesi hanno adunque il merito di aver fatto già un passo verso la soluzione pratica del problema. Se non chè l' apparecchio da loro adottato non è molto accessibile e di uso così facile a potersi diffondere per stazioni che non siano ben fornite di mezzi e di personale.

Non è chi non vede come non possano attendersi grandi progressi dalla sismologia, fino a che si costruiscono apparecchi disparati, i cui diagrammi non possono mettersi a confronto e non siano diffusi in tutti gli osservatorî strumenti paragonabili.

Un apparecchio campione dovrebbe adunque collocarsi accanto ai migliori che dovrebbero rimanere destinati a determinati scopi particolari.

La questione della scelta di quest' apparecchio tipo non è così facile a risolversi.

L' apparecchio scelto dagl' Inglesi possiede dei veri pregi, quali la grande sensibilità e la facile adattabilità a qualsiasi luogo, ma possiede anche indiscutibilmente dei gravi inconvenienti di cui principali, oltre quello già sopra accennato, sono:

1.° la velocità troppo piccola nello svolgimento della zona sensibile, per il che rimanendo confuse le varie ondulazioni, non è possibile la determinazione del loro periodo e delle altre loro particolarità.

2.° la necessità di attendere la fine e lo sviluppo della zona sensibile, per arrivare a conoscere ciò che sia avvenuto.

3.° il non prestarsi gran fatto alla registrazione dei terremoti di origine vicina ossia alla registrazione dei movimenti ondulatori di breve periodo.

Potendo difficilmente un solo apparecchio soddisfare a tutte le esigenze della moderna sismologia, si dovrà cercarne uno che risponda alle condizioni più importanti, o diversi che rispondano separatamente a condizioni diverse.

Limitandoci per ora ad uno che risponda alle condizioni teoriche e pratiche più essenziali mi sembra che si dovrebbero considerare come tali le seguenti:

1.° L'apparecchio dovrebbe essere astatico o dovrebbe presentare una massa stazionaria.

2.° Dovrebbe essere capace di segnalare e distinguere tanto i minimi moti vibratorî preliminari, di qualunque più breve periodo essi possano essere, quanto i moti ondulatorî di lungo periodo che si presentano ordinariamente nelle fasi inoltrate dei diagrammi.

3.° Dovrebbe avere la sanzione dell' esperienza onde potesse facilmente venire accettato dalla generalità dei sismologi.

4.° Il costo dell' impianto e della manutenzione dovrebbero essere contenuti in limiti convenienti.

5.° Dovrebbe presentare semplicità di costruzione tale da non andar soggetto a deperimenti od a guasti che richiedano di frequente l' opera del meccanico.

6.° Dovrebbe permettere l' ispezione continua dei tracciati.

7.° La sua sensibilità dovrebbe essere contenuta in limiti convenienti.

Non intendo qui pregiudicare la questione della scelta di un apparecchio fra gli esistenti, da prendersi come tipo, tanto più essendo mia opinione che dovrebbe studiarsi un apparecchio eclettico, e risolversi la questione di comune accordo fra i sismologi in una riunione che si terrà fra non molto in Italia, secondo il desiderio espresso dal benemerito Direttore di questa nostra società sismologica.

In questa riunione sarà anche da discutersi sulle costanti da darsi a quest'apparecchio, sulla convenienza o meno di cambiarle ad epoche prestabilite, sul modo uniforme di impiantarlo e sul modo più facile più económico e più rapido per la riproduzione e per lo scambio dei sismogrammi.

Affinchè i sismologi che converranno alla riunione predetta posseggano la conoscenza dei principali e più moderni apparecchi in uso, credo utile far quì un cenno descrittivo di una coppia di sismografi impiantati recentemente dall' Omori nel Giappone considerando essere ben difficile, per i soci della nostra società, arrivare a conoscenza della descrizione di quegli apparecchi, poichè essa non trovasi inserita che nel *The Journal of the College of Science, Imperial University of Tokyō* Vol. XI, Part. III.

L' imperiale comitato giapponese per le investigazioni sismiche costruì nei terreni dell' Università di Tokyō, un piccolo fabbricato di base quadrata sopra un' area di 83 mq. con grossi muri di sezione parabolica. In questo fabbricato l' Omori impiantò nel 1898 una coppia di pendoli orizzontali fissi con masse di 14 Kg. In questi la sbarra orizzontale che porta la massa ha la lunghezza di 1 m., la distanza verticale fra il punto d' attacco ed il punto

d' appoggio è di m. 2,50. La registrazione si fa con stili d' acciaio e di alluminio della lunghezza di 32 cm., i quali amplificano, nel rapporto di 1 a 10, il movimento del terreno quando la massa rimane stazionaria. Questi stili portano in bilico alla loro estremità una sottilissima punta di acciajo, che appoggia, orizzontalmente disposta, sulla sottostante zona affumicata, con una pressione inferiore a due milligrammi[1]). La zona è avvolta intorno ad un tamburo di 942 mm. di circonferenza e di 350 mm. di larghezza. Il tamburo fa un giro all' ora mentre si sposta lateralmente di 3 a 4 mm. il periodo completo delle ondulazioni è tenuto differente per particolari ricerche, ed è di 17^s nel pendolo orizzontale N-S e di 28^s nell' E-W. Esso si potrebbe aumentare di molto, se si volesse, ma non conviene ciò fare poichè allora il pendolo subisce spostamenti troppo forti per le oscillazioni giornaliere e per altri movimenti lenti del terreno.

L' Omori stesso ha costruito un modello portatile di pendoli orizzontali. Le dimensioni in questo caso sono alquanto ridotte rispetto a quelle viste di sopra, ed i pendoli sono sostenuti da una intelajatura di ferro, invece di essere attaccati direttamente alle pareti dell' edificio. L' indizio della sensibilità di questi pendoli orizzontali è fornito dal fatto che essi registrano bene le ondulazioni del terreno dovute non solo a venti locali ma anche a venti che soffiano a distanza da Tōkyō.

La differenza principale fra i pendoli orizzontali dell' Omori e quelli che io impiantai a Rocca di Papa con registrazione ad inchiostro, ed il Grablovitz a Casamicciola

[1]) Siccome fu messo in dubbio da taluno che con pressioni tanto piccole si potessero ottenere buoni tracciati, volli fare delle misure dirette e trovai che con pressioni anche inferiori ad 1 milligrammo si ottengono eccellenti registrazioni.



con registrazione a nerofumo sta in ciò che, supposta negli uni e negli altri stazionaria la massa, in quelli dell' Omori si ha un' amplificazione del moto del terreno, negli altri questo moto rimane registrato senza amplificazione alcuna.

G. Agamennone. — Sulla velocità di propagazione del terremoto Emiliano del 4 marzo 1898.

In un mio studio precedente sopra questo importante terremoto m' ero riservato di esaminare i dati orarî contenuti nelle numerosissime relazioni pervenute all' Ufficio Centrale di Meteorologia e Geodinamica [1]; ed ora mi propongo precisamente di ricercare fin a qual punto possano i medesimi essere utilizzati per l'interessante problema della determinazione della velocità delle onde sismiche.

Nel seguente prospetto sono riuniti in ordine crescente tutti i 212 dati orarî che sono a nostra disposizione, senza escluderne alcuno.

[1]) G. Agamennone. — *Il terremoto nell' Appennino Parmense-Reggiano della notte dal 4 al 5 marzo 1898.* Boll. della Soc. Sism. Ital., vol. V, 1899-1900, pag. 72.

Riporto 100

N. 2	località	. . . .	$20^{h}0^{m}$
» 1	»	(Casorate I).	20 5
» 1	»	(Novi di M.).	$20\,{}^{1}/_{4}$
» 3	»	. . . .	21
» 3	»	. . . .	$21\,{}^{1}/_{2}$
» 2	»	. . . .	21 40
» 1	»	(Corniglio) . .	21 55
» 1	»	(S. Daniele Po).	21 57
» 40	»	. . . .	22 0
» 1	»	(Breno) dopo le	22
» 1	»	(Spinea) . . .	22 1 36
» 1	»	(Argenta). . .	22 2
» 1	»	(Sarzana). . .	22 3
» 1	»	(Pavia). . . .	$22\ 3\ 8\,{}^{1}/_{2}$
» 4	»	. . . .	22 4
» 15	»	. . . .	22 5
» 1	»	(Bologna). . .	22 5 10
» 1	»	(Stienta) . . .	22 5 20
» 5	»	. . . .	22 6
» 1	»	(Padova) . . .	22 6 52
» 11	»	. . . .	22 7
» 2	»	Firenze (O. X.) Ischia	22 7 7
» 1	»	(Strasburgo). .	22 7 49
N. 100			

N. 1	località	(Pavullo Frig.).	$22^{h}\ 5^{m}$-1
» 1	»	(Levizzano). .	22 0 -1
» 16	»	. . . .	22 8
» 1	»	(Lubiana) . .	22 8 24
» 1	»	(Grenoble) . .	22 8 34
» 2	»	. . . .	22 9
» 1	»	(Rocca di Papa)	22 8 -1
» 1	»	S. Luca (Bologna)	22 9 44
» 49	»	. . . .	22 10
» 1	»	(Cavezzo). . .	$22\ 10\,{}^{1}/_{2}$
» 1	»	(Siena). . . .	22 11
» 3	»	. . . .	22 12
» 1	»	(Gardone V. T.)	22 9 -1
» 1	»	(Bargone). . .	$22\ 12\,{}^{1}/_{2}$
» 1	»	(Shide). . . .	22 13 6
» 13	»	. . . .	$22\,{}^{1}/_{4}$
» 1	»	(Ostiglia). . .	22 16
» 1	»	(Cremona) . .	22 17
» 1	»	(Recco) . . .	22 18
» 5	»	. . . .	22 20
» 1	»	(Desenzano). .	22 21
» 1	»	(Curtatone). .	22 25
» 7	»	. . . .	$22\,{}^{1}/_{2}$
» 1	»	(Monchio) . .	$23\,{}^{3}/_{4}$
N. 212			

Si vede subito a colpo d'occhio quanto sia grande la variabilità delle ore, che vanno da 20^{h} fino a $23^{h}\,{}^{3}/_{4}$. Poichè il terremoto avvenne effettivamente pochi minuti dopo le 22^{h} — e ciò risulta in modo non dubbio dai migliori dati orarî posseduti — se da una parte può sembrare non eccessivo il limite superiore $22^{h}\,{}^{1}/_{2}$, non tenendo conto dell'altro troppo anormale di $23^{h}\,{}^{3}/_{4}$, altrettanto non si può dire per il limite inferiore (20^{h}). Infatti mi pare un po' difficile lo sbagliare di due ore intere nell'apprezzamento, sia pure con larga approssimazione, dell'istante in cui la

scossa fu sentita, specialmente se il fenomeno avvenne in un' ora non troppo inoltrata della notte, come appunto si verificò nel nostro caso. La prima idea, che si presenta spontanea alla nostra mente, si è che nella località, ove l'ora osservata è inferiore di quasi 2 ore alla vera, siano state effettivamente sentite scosse diverse da quella di cui noi ci occupiamo.

Ma poi pensandovi meglio e considerando che dette località si trovano quasi tutte vicinissime ad altre, dove realmente fu segnalata la grande scossa Emiliana, si finisce per convincersi che si ha da fare con un unico fenomeno e che deve cercarsi altrove l'enorme discrepanza dei dati orarî. Così, è assai probabile che siasi in presenza d'uno sbaglio nelle riduzioni delle ore pomeridiane al sistema attualmente adottato in Italia, cioè di contare da 1^h alle 24^h. Siccome il terremoto avvenne intorno alle 10^h pom., molti relatori per equivoco hanno potuto scrivere 20^h invece di 22^h, e di ciò abbiamo appunto un esempio in una cartolina geodinamica, pervenuta all' Ufficio, dove si scrive da principio 20^h per l'ora della scossa e più tardi si asserisce che la medesima avvenne alle 10^h pom. La stessa spiegazione non potrebbe però più correre, per rendersi ragione delle ore un po' più avanzate, comprese tra $21^h\frac{1}{2}$ e 22^h. Ma qui dobbiamo credere che dette ore siano espresse in *tempo medio locale* e forse anche in *tempo vero locale*, piuttosto che in *tempo medio dell' Europa centrale*, quale è adottato ora ufficialmante in Italia; e di ciò fanno fede due relazioni (Villa Minozzo e Sologno nel Reggiano) in cui si dichiara esplicitamente che l'ora è locale. Siccome si tratta di località che possono trovarsi anche per una ventina di minuti ad occidente del meridiano del secondo fuso, adottato in Italia, e di più, a causa dell' equazione del tempo relativa al 4 marzo, bisognava in tal giorno aggiungere circa 12 minuti al tempo vero per avere il medio, così mi pare che la spiegazione data possa essere plausibile.

Per rendersi ragione infine delle divergenze esistenti tra le ore, comprese tra 22^h e $22^h\,{}^1/_2$, valgano tutte le considerazioni già tante volte esposte in consimili discussioni. Difficile poi voler spiegare l'ora ($23^h\,{}^3/_4$) data da Monchio (Parma), tanto diversa dalle altre, senza invocare qualche equivoco di riduzione o di trascrizione. Anche per questo terremoto risulta assai bene la tendenza negli osservatori dell'esprimere le ore con multipli del 5; ed è per questo appunto che non è prudente prendere in considerazione, in mancanza di ragioni in contrario, non solo le ore espresse in cifra troppo rotonda, quali 22^h, $22^h\,{}^1/_4$ e $22^h\,{}^1/_2$, ma eziandio le altre come 22^h5^m, 22^h10^m, 22^h20^m e 22^h25^m. Dopo avere effettuate anche siffatte esclusioni, i dati orarî che rimangono in numero di 71 e che rappresentano giusto la terza parte del numero totale, sono compresi nella seguente tabella, dove a fianco d'ogni località è scritta la relativa distanza dal presunto epicentro (M. Fuso), e la provenienza dell'ora osservata. Circa la metà dei suddetti dati orarî è contrassegnata con un asterisco, il quale indica che i medesimi furono ottenuti senza il sussidio d'alcun strumento sismico e che perciò furono osservati direttamente sopra orologi da tasca o murali.

Distanza dall' epicentro	LOCALITÀ	Ora osservata 22h +	Osservatore
Km.			
187	Spinea di Mestre . .	1m36s	O. G.
125	Argenta (Ferrara). .	2	S. T. U.
100	* Sarzana (Spezia) . .	3 circa	S.
120	Pavia.	3 8s ½	O. G.
20	* Felino (Parma). . .	4	S.
35	* Noceto (Parma). . .	4	S.
75	* Lucca.	4	O. M.
85	Mantova.	4 ± qu.m	O. M.
90	Pisa	5 ± 3m	O. M. Donati
165	* Lecco (Como) . . .	5	U. T.
85	Bologna.	5 10s precise	O. M.
110	* Stienta (Rovigo) . .	5 20s	S. T. U.
80	Pistoia (Firenze) . .	6 sicura	O. M.
115	Ferrara	6 circa	O. M.
135	* Gargnano (Brescia) .	6	U. T.
135	* Este (Padova) . . .	6 ± 1m	S. T. U.
145	* Barbarano (Vicenza).	6	U. T.
160	Padova	6 52s	Ist. Fis.
10	* Tizzano (Parma) . .	7	S. C.
25	* Berceto (Parma) . .	7	S.
35	Parma	7	O. M.
40	* Camporgiano (Massa)	7	S.
50	Sestola (Modena) . .	7	O. M.
70	* Vergato (Bologna). .	7	U. T.
95	Prato (Firenze). . .	7 circa	O. M.
110	* Firenze	7 0s ± 10 a 15s	O. M.
125	* Treviglio (Bergamo).	7	S. T. U.
130	Petrognano (Firenze).	7 esatte	O. G. Mannucci
135	* Poggibonsi (Siena) .	7 ± qu.m	Del Zanna
110	Firenze	7 7s ± 15s	O. Zim.
510	Ischia (Napoli) . . .	7 7	O. G.
520	Strasburgo	7 49	Prof. G. Gerland

Distanza dall' epicentro	LOCALITÀ	Ora osservata 22h +	Osservatore
Km.			
35	Reggio E.	8m ± 5m	O. M.
35	* Mulazzo (Massa) . .	8	S.
75	* Mosio (Mantova) . .	8 circa	S. T. U.
80	Piacenza.	8 ± 20s	O. M.
80	* Certenoli (Chiavari) .	8	S. T. U.
85	* Vernio (Firenze) . .	8 esatte	S. C.
110	Firenze	8 ± 1m	O. alla Querce
115	* Sermione (Brescia) .	8	S. T. U.
135	* Lonigo (Vicenza) . .	8 ± 2m	S. T. U.
135	Rovigo	8	O. M.
140	* Stanghella (Padova) .	8 ± 3m	S.
145	Bergamo.	8	O. M.
145	* Monza (Milano). . .	8 ± 30s	S. T. U.
150	* Pisogne (Brescia). .	8	S.
160	Padova	8 ± 1m	O. M.
340	Roma.	8 0 ± 5s	S. S. del Coll.° R.°
370	Lubiana (Carniola) .	8 24 ± 5s	Prof. A. Belar
360	Grenoble	8 34 ± 1s	Prof. Kilian
55	Modena	9 ± 2s	O. M.
105	* Genova	9	O. M.
80	S. Luca (Bologna). .	9 44	O. G. Malvasia
20	* Collagna (Reggio) .	10 ± 2m	S. T. U.
45	* Castelnuovo G. (Massa)	10 ± 2m	S. T. U.
80	Chiavari (Genova). .	10 circa	O. M.
105	Livorno	10 ± 1m	O. G. Gavi
150	* Abbiategrasso (Milano)	10 precise	S. T. U.
70	* Cavezzo (Modena). .	10 15	S. T. U.
160	Siena	11 circa	O. M.
30	* Fivizzano (Massa). .	12	A. Tognoli
125	Salò (Brescia) . . .	12 ± 2m	O. M.
125	* Cologna V. (Verona) .	12 circa	S. T. U.
70	Bargone (Genova). .	12 30 ± 1m	O. M.

Distanza dall' epicentro	LOCALITÀ	Ora osservata 22h +	Osservatore
Km.			
1080	Shide (Inghilterra) .	da 13 46 a 14 7	Prof. J. Milne
40	* Arceto (Reggio) . .	15 precise	S. T. U.
95	* Ostiglia (Mantova) .	16	U. T.
75	Cremona.	17	O. M.
90	* Recco (Genova). . .	18	S. C.
110	Desenzano (Brescia) .	21	O. M.
80	* Curtatone (Mantova).	25 precise	S.

Esaminando questa tabella ci formiamo però ben presto la convinzione che molte ore devono contenere grossi errori, quantunque siano state date come precise, od almeno incerte entro ristrettissimi limiti. Ma ciò non deve stupire se si pensi all' enorme difficoltà dell' avere ovunque un esatto tempo campione; di modo che mentre l' osservatore ha potuto realmente leggere con sicurezza l' ora del terremoto sopra un orologio qualunque, poteva questo essere mal regolato, anche per parecchi e parecchi minuti. Lo stesso è a dirsi quando l' ora fosse stata dedotta, sia pure con grande precisione, da un buon orologio sismoscopico, confrontato alla sua volta con un orologio mal regolato, assunto quale campione.

Credo adunque di non esagerare affatto mettendo da parte almeno tutte le ore anteriori a 22^h4^m, ad eccezione di quella di Pavia, sulla quale c' intratterremo più tardi in modo speciale, e così pure tutte quelle posteriori a 22^h10^m, eccezion fatta per quella di Shide. I 15 dati orarî, che vanno così messi in disparte, sono troppo manifestamente discordanti dai migliori posseduti, per potere essere presi in considerazione. Tra essi ve ne sono anche di quelli osservati in osservatorî meteorologici e geodinamici, e se

ripugnasse per qualche località l' ammettere incerto il tempo campione, bisognerebbe invocare qualche equivoco, per esempio nel calcolo dell' ora rilevata dagli strumenti o nell' applicare la dovuta correzione all' orologio, assunto quale campione, sia a causa del suo andamento, sia del suo stato ecc. I 56 dati rimanenti oscillano tra $22^h 3^m 8^s \frac{1}{2}$ e $22^h 10^m$, non contando quello di Shide.

La differenza tra essi esistente e che può raggiungere quasi 7 minuti, può essere, è vero, in parte spiegata colla diversa distanza a cui si trovano le varie località dall' epicentro e colla varia fase del movimento alla quale si riferisce l' ora osservata; ma oltre a ciò non debbono mancare altre cause di discordanza. C' inganneremmo di grosso se volessimo ritenere egualmente esatti tutti questi 56 dati orarî.

È assai probabile che molti tra essi non si allontanano di troppo dal giusto valore che soltanto per pura causalità, ma che ciò non di meno è prudente siano messi anch' essi in disparte, per il solo fatto che non si ha una seria garanzia del tempo campione adottato, o perchè il loro errore probabile è riconosciuto essere superiore ai 2 minuti dagli stessi osservatori. Dopo questa ulteriore epurazione, il numero dei dati orarî, che abbiano una certa presunzione d' essere abbastanza esatti, si riduce ad una trentina soltanto, e sono quelli appunto che figurano nell' altra tabella che segue, dove le località sono state questa volta ordinate per rapporto alle distanze crescenti dal presunto epicentro.

Accanto poi ad ogni dato orario, indipendentemente dall' errore probabile che possa essere stato indicato dal relatore stesso, ne è stato posto un altro in base alle annotazioni, relative ad ogni località, tanto sull' esattezza del tempo campione quanto sul modo con cui l' ora della scossa venne ricavata [1].

[1]) Queste annotazioni sono il risultato d' una inchiesta fatta espressamente, per formarsi un' idea della maggiore o minore esattezza delle ore osservate.

Per esprimere approssimativamente il grado di precisione che compete alle ore osservate, le abbiamo divise in 4 gruppi, e cioè quelle in cui l' errore può essere compreso tra 0^m e $0^m\,^1/_4$, o tra $0^m\,^1/_4$ e $0^m\,^1/_2$, o tra $0^m\,^1/_2$ e 1^m e finalmente tra 1^m e 2^m. Assumendo come errore probabile il limite superiore dell' incertezza, possiamo dire che a questi gruppi di dati orarî competono rispettivamente i pesi 64, 16, 4 e 1. Nella tabella figurano anche le ore osservate in 4 ufficî telegrafici e per le quali è stato ritenuto il massimo errore probabile di $\pm 2^m$[1]. Nelle località contrassegnate con asterisco, s' intende, come per la precedente tabella, che l' ora fu ottenuta senza il sussidio d' alcun istrumento.

[1]) Tra i 212 dati orarî, pervenuti all' ufficio se ne ebbero 5 soltanto provenienti da U. T. e cioè i 4 che figurano in questa tabella e quello (22^h16^m) dato dall' U. T. d' Ostiglia che è stato rigettato per ragioni ovvie.

					O. T.
75	* Lucca	» 4	> 2	Osservata direttamente sopra un orologio da tasca, regolata alla meglio sul tempo della città.	O. M.
80	Piacenza . . .	» 8 ± 20ˢ	± 1	L'orologio sismosc. fu subito confrontato col cronom., regolato con una sensibilissima ed esatta meridiana.	O. M.
80	Chiavari . . .	» 10 circa	> 2	L'orologio sismosc., poco preciso, s'arrestò al momento della scossa. L'orologio campione dell'Oss., regolato colla ferrovia, era in riparaz.	O. M.
80	Pistoia. . . .	» 6 sicura	± 2	Il tempo campione è quello stesso dato dall'orologio principale della città, regolato a sua volta colla ferrovia.	O. M.
85	Mantova . . .	» 4 ± qu. min.	> 2	L'ora fu dedotta da un sismografo che comporta un errore probabile di qualche minuto.	O. M.
85	Bologna . . .	» 5 10ˢ precise	± 1/4	Dedotta dall'orologio elettro-sismico, ossia da un apposito orologio di precisione che si arresta al momento della scossa. Tempo campione sicuro.	O. M.
85	S. Luca (Bol.).	» 9 44	> 2	S'è avuta risposta evasiva, non potendosi forse garantire l'ora la quale, è d'altronde in troppo evidente disaccordo con quella della vicina Bologna.	O. G. Malvasia
105	Livorno . . .	» 10 ± 1ᵐ	> 2	L'orologio sismosc., di cui non si può garantire l'andamento, fu confrontato la mattina seguente con un buon orologio campione, regolato collo sparo del cannone a mezzodì.	O. G. Gavi
105	* Genova. . . .	» 9	± 2	L'ora fu stimata, da persone di casa, direttamente sopra un buon pendolo " Martin ", regolato collo sparo del cannone a mezzodì.	O. M.
110	Firenze . . .	» 7 ± 10 a 15ˢ	± 1/2	La scossa fu registrata da tutti gli strumenti. L'ora fu stabilita con un orologio da tasca, regolato 4 ore prima. Tempo abbastanza sicuro.	O. M.
110	»	» 7 7 ± 15ˢ	± 1/2	La scossa fu registata da tutti gli strumenti (generalmente sismoscopi) Tempo campione abbastanza sicuro.	O. Xim.

Vol. VI. 1900-1901 N. 3.

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ SISMOLOGICA ITALIANA

PUBBLICATO PER CURA

DEL

Prof. PIETRO TACCHINI

IN UNIONE

AL MINISTERO DI AGRICOLTURA, INDUSTRIA E COMMERCIO

IN MODENA
COI TIPI DELLA SOCIETÀ TIPOGRAFICA
ANTICA TIPOGRAFIA SOLIANI
1900

Scala sismica Mercalli

I. — Scossa istrumentale, cioè segnalata dai soli istrumenti sismici.

II. — **Molto leggera** (leggerissima), avvertita solamente da qualche persona in condizioni di perfetta quiete, specialmente nei piani superiori delle case, ovvero da persone molto sensibili e nervose.

III. — **Leggera**, avvertita da parecchie persone, ma poche relativamente al numero degli abitanti di un dato paese; si dice che fu *appena sentita* senza nessuna apprensione, e in generale, senza accorgersi che fosse terremoto, se non dopo saputo che altri hanno pure avvertito il fenomeno.

IV. — **Sensibile o mediocre**, avvertita non generalmente ma da molte persone nell' interno delle case: però da pochi al piano terreno, senza spavento, ma con tremito d' infissi, di cristalli, scricchiolio d' impalcature, leggera oscillazione di oggetti sospesi.

V. — **Forte**, avvertita generalmente nelle case, ma da pochi nelle strade: con risveglio di persone addormentate, con spavento di alcuni, sbattere d' usci, suono di campanelli, oscillazione piuttosto ampia di oggetti sospesi, arresto d' orologi.

VI. — **Molto forte**, avvertita da tutti nelle case e da molti con spavento e fuga all' aperto; caduta di oggetti nelle case, caduta di calcinacci con qualche lesione leggera negli edifici meno solidi.

VII. — **Fortissima**, avvertita con spavento generale e fuga dalle case, sensibile anche nelle strade; suono di campane di torre; caduta di fumaiuoli e di tegole; lesioni negli edifizi numerose, ma in generale leggere.

VIII. — **Rovinosa**, avvertita con grande spavento, rovina parziale di alcune case e lesioni generali e considerevoli nelle altre; senza vittime o solamente con qualche disgrazia personale isolata.

IX. — **Disastrosa**, con rovina totale o quasi di alcune case, lesioni gravi in molte altre, tali da renderle inabitabili; vittime umane non molto numerose ma sparse in diversi punti degli abitati.

X. — **Disastrosissima**, con rovina di molti edifici e molte vittime umane, spaccature nel suolo, scoscendimenti nelle montagne, ecc.

Nel giudicare dell' intensità delle scosse dai loro effetti, bisogna tener calcolo del complesso dei danni e delle loro rovine piuttosto che di qualche fatto isolato, il quale spesso trova la sua ragione nelle condizioni particolari di qualche edificio più che nella intensità della scossa, e specialmente devesi badare se la popolazione si trovava al momento del terremoto nelle case o nelle vie, raccolta nelle chiese o nei teatri.

				scorrimento retrogrado dell' inchiostro sul sismogramma; interruz. dei segni orari sulla zona di carta, che scorre in quel sismometrografo colla velocità di soli 10 cm. all' ora.	O. G.
130	Petrognano (Fir.)	» 7 esatte	± 1	L' orologio sismosc. fu confrontato, 11 minuti soltanto dopo la scossa, con quello campione, regolato con l' ora di Firenze, ove spessissimo si va.	O. G.
135	* Gargnano (Salò)	» 6	± 2		U. T.
135	Rovigo. . . .	» 8	± 2	L' orologio sismosc. s' arrestò all' ora indicata. Il tempo campione è dato da un buon cronom. tascabile, regolato spesso colla ferrovia.	O. M.
145	* Barbarano (Vic.)	» 6	± 2		U. T.
145	Bergamo . . .	» 8	± 2	L' orologio sismosc. fu confrontato, la mattina seguente, con un orologio da tasca regolato sulla ferrovia.	O. M.
145	* Monza	» 8 ± 30ˢ	± 2	L' ora fu osservata direttamente su buoni orologi, confrontati al mattino seguente colla ferrovia, che riceve l' ora dall' Osserv. di Brera.	S. T. U.
160	Padova. . . .	» 6 52	± ¹/₄	Tempo campione sicuro; registraz. automatica dei minuti sulla carta affumicata, che scorre con la velocità oraria di 30 cm., 70 cm. 160 cm. nei tre microsismografi che registrarono la scossa.	Istit. Fis.
		» 8 e forse anche meno 1ᵐ	± 1	La scossa fu indicata dall' avvisatore *Cecchi*; l' ora è un po' incerta, a causa dell' andamento dell' orologio sismosc., confrontato 9 ore dopo la scossa. Tempo campione sicuro.	O. M.
165	* Lecco	» 5	± 2		U. T.
340	Roma	» 8 0 ± 5ˢ	± ¹/₄	Tempo campione sicuro; registraz. automatica di ¹/₄ in ¹/₄ d' ora sulla zona di carta, che scorre nei sismometrografi colla velocità oraria da 25 a 30 cm.	S. S. del Coll.° R.°
360	Grenoble . . .	» 8 34 ± 1ˢ	± ¹/₄	La scossa fu indicata dall' avvisatore *Kilian e Paulin*, che diè il segno d' allarme e mise in moto il cronom. annesso allo strumento. Il confronto dell' ora fu fatto immediatamente fino alla precisione di un secondo. Tempo campione sicuro	Prof. Kilian

Come si rileva dal precedente specchio, per 7 località l'errore probabile è stato giudicato essere superiore ai 2^m, e perciò tale da non doversi prendere in considerazione i rispettivi dati orarî. Questa misura d'altronde ci pare abbastanza giustificata, non tanto per l'anomalia manifesta che essi presentano messi in confronto dei molti altri, quanto per le informazioni avute sul loro conto e che certo non possono inspirare che una troppo scarsa fiducia. I dati quindi che ci restano in numero di 25 sono quelli che utilizzeremo appunto per il calcolo della velocità di propagazione, e che si presumono corrispondere generalmente al principio della scossa in ogni località, sia in base al principio dei diagrammi ottenuti da apparecchi a registrazione continua, sia in seguito al funzionamento di sismoscopî più o meno sensibili, sia infine in base all'osservazione diretta e che certamente non sempre si riferirà al principio della scossa. Ma per risparmiare il grande lavoro che risulterebbe, col metodo de' minimi quadrati, dal prendere in considerazione ben 25 *equazioni di condizione*, le condenseremo in sole 4 equazioni nel modo che segue, moltiplicando ognuna delle equazioni originali per la radice quadrata del peso che spetta al rispettivo dato orario.

Le equazioni di condizione adottate saranno della forma

$$z + D_s y = t_s - t_o \quad ^{1)}$$

[1]) Questa formula è stata già sviluppata ed utilizzata in occasione della precedente memoria: A. Issel e G. Agamennone. *Intorno ai fenomeni sismici osservati nell'isola di Zante durante il 1893.* Ann. dell'Uff. Centr. Met. e Geod. Ital. Ser. 2ª, Vol. XV, Parte I, 1893, pag. 228.

Detta formula è stabilita nell'ipotesi che il movimento sismico si effettui solo alla superficie terrestre, come se fosse stato generato nello stesso epicentro; di più supponendo costante la velocità superficiale di propagazione, sia ad ogni distanza, sia in ogni direzione. Ciò equivale a dire che la curva della velocità sia una linea retta. Nei varî terremoti da me studiati a mezzo di detta formola, si sono trovate, è vero, differenze tra i valori osservati e quelli calcolati,

dove t_o è un valore approssimato del tempo all' origine e che noi prenderemo $= 22^h5^m$; D_s sono le varie distanze delle località dall' epicentro; t_s sono i tempi osservati nelle rispettive località; y è il tempo necessario alle onde sismiche per percorrere l'unità di distanza; $z = x - t_o$, dove x è il tempo all' epicentro.

La 1ª equazione di condizione sarà formata con i seguenti 10 dati orarî osservati a distanze dall' epicentro, comprese tra 35 e 115 Km.

LOCALITÀ	Ora osservata $22^h5^m +$	$\sqrt{\text{peso dell'ora}}$	$\{z + D_s y - (t_s - t_o)\}\sqrt{\text{peso dell'ora}} = 0$
			Km.
Parma . . .	2^m	2	$2z + 70y - 4^m = 0$
Vergato . . .	2	1	$1z + 70y - 2 = 0$
Piacenza . .	3	2	$2z + 160y - 6 = 0$
Pistoia . . .	1^s	1	$1z + 80y - 1 = 0$
Bologna . . .	0 10^s	8	$8z + 680y - 1\ 20 = 0$
Genova . . .	4	1	$1z + 105y - 4 = 0$
Firenze (O. M.)	2	4	$4z + 440y - 8 = 0$
Firenze (O. X.)	2 7	4	$4z + 440y - 8\ 28 = 0$
Firenze (O. Q.)	3	2	$2z + 220y - 6 = 0$
Ferrara . . .	1	1	$1z + 115y - 1 = 0$
		Somma	$26z + 2380y - 41^m48 = 0$

ma esse non hanno quasi mai sorpassato i limiti dell' errore d' osservazione che compete ai dati orarî utilizzati. Ora tutto ciò starebbe a provare che se realmente la curva della velocità non è propriamente una linea retta, poco se ne deve discostare.

Che se qualcuno ha creduto di criticare l' impiego che io faccio di equazioni lineari in simili studî piuttosto che d' equazioni quadratiche, colle quali le differenze tra i tempi osservati e calcolati si ridurrebbero naturalmente ancor più piccole, s' abbia presente la risposta ch' io già diedi nella mia precedente Memoria: *Vitesse de propagation du tremblement de terre de Paramythia* (Epire) *dans la nuit 13-14 Mai 1895*. Boll. della Soc. Sism. Ital., Vol. II 1896, nella nota a pag. 9-10.



La 2ª equazione di condizione sarà formata in base ai seguenti 9 dati orarî, osservati a distanze comprese tra 130 e 165 Km. dall'epicentro:

Km.	LOCALITÀ	Ora osservata $22^h5^m +$	$\sqrt{\text{peso dell'ora}}$	$\left\{ z + D_s y - (t_s - t_0) \right\} \sqrt{\text{peso dell'ora}} =$
				Km.
130	Petrognano .	2^m	2	$2z + 260y - 4^m = 0$
135	Gargnano . .	1	1	$1z + 135y - 1 = 0$
135	Rovigo . . .	3	1	$1z + 135y - 3 = 0$
145	Barbarano . .	1	1	$1z + 145y - 1 = 0$
145	Bergamo. . .	3	1	$1z + 145y - 3 = 0$
145	Monza . . .	3	1	$1z + 145y - 3 = 0$
160	Padova (I. F.)	$1\ 52^s$	8	$8z + 1280y - 14\ 56 = 0$
160	Padova (O. M.)	3	2	$2z + 320y - 6 = 0$
165	Lecco. . . .	0	1	$1z + 165y - 0 = 0$
			Somma	$18z + 2730y - 35\ 56 = 0$

La 3ª equazione di condizione si ottiene, nel modo che segue, con i dati orarî di tre località, le cui distanze dall'epicentro variano da 340 a 370 Km.:

Km.	LOCALITÀ	Ora osservata $22^h5^m +$	$\sqrt{\text{peso dell'ora}}$	$\left\{ z + D_s y - (t_s - t_0) \right\} \sqrt{\text{peso dell'ora}}$
				Km.
340	Roma. . . .	$3^m\ 0^s$	8	$8z + 2720y - 24^m\ 0^s = 0$
360	Grenoble . .	3 34	8	$8z + 2880y - 28\ 32 = 0$
370	Lubiana. . .	3 24	4	$4z + 1480y - 13\ 36 = 0$
			Somma	$20z + 7080y - 66\ 8 = 0$

Finalmente la quarta equazione di condizione risulta dai dati delle ultime tre località, la cui distanza dall'epicentro varia da 510 a 1080 Km., e cioè:

m.	LOCALITÀ	Ora osservata 22^h5^m +	$\sqrt{\text{peso dell'ora}}$	$\{z - D_s y - (t_s - t_0)\}\sqrt{\text{peso dell'ora}} = 0$
				Km.
10	Ischia . . .	2^m 7	2	$2z + 1020y - 4^m14^s = 0$
20	Strasburgo . .	2 49	2	$2z + 1040y - 5\ 38 = 0$
80	Shide	8 56	2	$2z + 2160y - 17\ 52 = 0$
			Somma	$6z + 4220y - 27\ 44 = 0$

Di guisa che le quattro equazioni di condizione, sulle quali sarà basato il calcolo dei minimi quadrati, saranno:

$$26\,z + 238\,y - 41^m,8 = 0$$
$$18\,z + 273\,y - 35,9 = 0$$
$$20\,z + 708\,y - 66,1 = 0$$
$$6\,z + 422\,y - 27,7 = 0$$

dalle quali si ricava $y = 0^m,0583$, tempo impiegato dal movimento sismico per percorrere un miriametro, ciò che conduce ad una velocità di Mm. 17,15 al minuto, ossia di 2860 metri al secondo. Per z si ricava $1^m,1$ che sommato al valore di $t^0 = 22^h\,5^m$ condurrà all' ora all' epicentro $x = 22^h6^m,1$. In base a questi valori, sono contenute nella tabella seguente le ore osservate e calcolate per ogni località:

Distanze dall' epicentro	LOCALITÀ	ORA osservata	ORA calcolata	Differenza	
Km.		22h +			
0	Epicentro. . .	...	6m 6s	...	
35	Parma. . . .	7m	6 19	+ 0m41s	
70	* Vergato . . .	7	6 31	+ 0 29	
80	Piacenza . . .	8	6 35	+ 1 25	
80	Pistoia . . .	6	6 35		— 0 35
85	Bologna . . .	5 10	6 36		— 1 26
105	* Genova . . .	9	6 43	+ 2 17	
110	* Firenze (O. M.)	7	6 45	+ 0 15	
110	Firenze (O. X.)	7 7	6 45	+ 0 22	
110	Firenze (Querce)	8	6 45	+ 1 15	
115	Ferrara . . .	6	6 47		— 0 47
130	Petrognano . .	7	6 52	+ 0 8	
135	* Gargnano. . .	6	6 54		— 0 54
135	Rovigo . . .	8	6 54	+ 1 6	
145	* Barbarano . .	6	6 57		— 0 57
145	Bergamo . . .	8	6 57	+ 1 3	
145	* Monza	8	6 57	+ 1 3	
160	Padova (I. F.).	6 52	7 3		— 0 11
160	Padova (O. M.)	8	7 3	+ 0 57	
165	* Lecco	5	7 5		— 2 5
340	Roma	8 0	8 6		— 0 6
360	Grenoble . . .	8 34	8 13	+ 0 21	
370	* Lubiana . . .	8 24	8 16	+ 0 8	
510	Ischia	7 7	9 5		— 1 58
520	Strasburgo . .	7 49	9 8		— 1 19
1080	Shide	13 56	12 24	+ 1 32	
				+13m2s	—10m18s

Dall' ispezione della precedente tabella mi sembra chiaramente risultare che le differenze tra le ore osservate e calcolate sorpassano raramente, e di poco, il limite d' errore assegnato per ogni località, mentre in generale ne restano bene al di sotto.

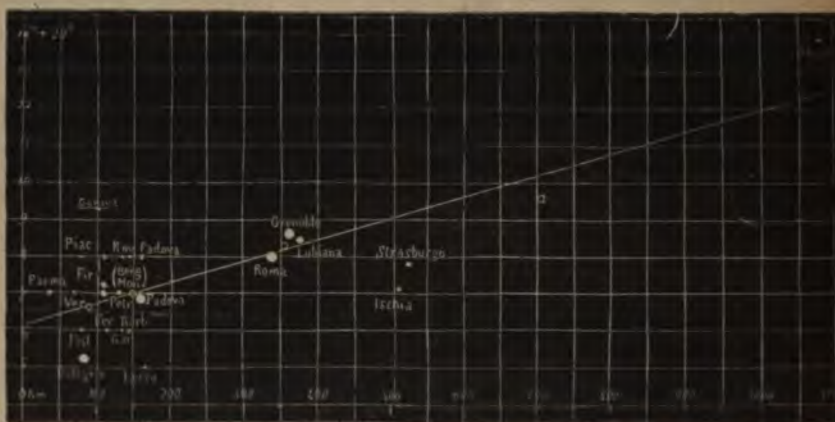
Fanno eccezione Bologna ed Ischia, per le quali le differenze raggiungono rispettivamente $1^m \frac{1}{2}$ e 2^m, mentre l'errore presunto non doveva superare $\frac{1}{2}$ di minuto per la 1ª località ed un minuto per la 2ª. Ciò sta probabilmente ad attestare che le ore provenienti da queste due località contengono realmente qualche grosso errore. [1]

Facendo separatamente la somma delle differenze positive e negative si ottiene rispettivamente $+ 13^m2^s$ e $— 10^m18^s$, ciò che potrebbe dimostrare, a parte gli errori probabili in un senso od in un altro delle ore osservate, che le ore peccano generalmente per essere troppo alte, vale a dire che le medesime si riferiscono ad una fase piuttosto inoltrata del movimento sismico. Questo fatto è posto meglio in evidenza se si prendano in considerazione le sole località, dove realmente la scossa potè essere anche avvertita dai sensi dell'uomo, vale a dire fino ad una distanza di 165 Km. dall'epicentro. In tal caso si ottiene $+ 10^m1^s$ per la somma delle differenze positive e $— 6^m45^s$ per quella delle differenze negative.

Le 4 equazioni di condizione, da noi utilizzate per il nostro calcolo, corrispondono a 4 località fittizie, trovantisi

[1]) Difatti come conciliare l'ora di Bologna con quelle tutte superiori, da 1 fino a 3^m, delle 4 località precedenti, tutte ad una minore distanza dall'epicentro? La discordanza salta anche agli occhi, volendo paragonare l'ora di Bologna ($22^h5^m10^s$) con tutti e tre i dati orarî abbastanza attendibili di Firenze ($22^h7^m0^s$, $22^h7^m7^s$, 22^h8^m), località che si trova distare dall'epicentro poco più di Bologna. Nè minor discordanza si ottiene confrontando l'ora di Bologna con quella sicurissima ricavata dal microsismografo di Padova; poichè risulterebbe che le onde sismiche avrebbero impiegato ben 102^s per percorrere una maggior distanza di 75 Km., quanti appunto ne dista di più Padova dal epicentro per rispetto a Bologna, ciò che condurrebbe alla velocità enormemente piccola d'appena 700 metri al secondo, la quale oggi non è più ammissibile. Che la differenza tra l'ora osservata e quella calcolata di Bologna fosse stata positiva, ciò si sarebbe potuto ancora spiegare, ammet-

alle distanze rispettive di Km. 91 ½, 152, 354 e 703, e nelle quali le onde sismiche sarebbero arrivate alle seguenti ore: 22ʰ6ᵐ,6; 22ʰ7ᵐ,0: 22ʰ8ᵐ,3 e 22ʰ9ᵐ,6 circa. Nella figura qui annessa si vedono segnate con dischetti, i cui diametri sono presso a poco proporzionali alla radice quadrata del rispettivo peso, tutte le ore osservate, e tra esse anche le



quattro precedenti fittizie che sono marcate con un cerchietto; di più vi si vede la curva della velocità, che nel caso nostro è appunto rappresentata da una linea retta.

tendo che quell' orologio elettro-sismico avesse funzionato solo al passaggio d'una fase abbastanza rinforzata della scossa, come senza dubbio si è dovuto verificare per tante altre località; ma non è altrettanto facile spiegare che quella differenza sia negativa, non potendosi assolutamente ammettere che la sensibilità degli strumenti sismici di Bologna sia stata superiore a quella notoriamente tanto squisita del microsismografo di Padova. Su per giù le stesse obiezioni valgano per l' ora d' Ischia la quale sarebbe quasi identica alle due più attendibili di Firenze, malgrado che quest' ultima località si trovi 5 volte più vicina all' epicentro. Similmente l' ora d' Ischia differirebbe di soli 15ˢ in più per rispetto a quella di Padova, nonostante che quest' ultima località si trovi di ben 350 Km. più vicina all'epicentro, ciò che farebbe concludere all'enorme velocità di circa 23000 metri al secondo! Come conferma dell' ano-

Il 4° punto fittizio, caratterizzato da una distanza media di 730 Km. e dall' ora $22^h8^m,3$, è il solo che si discosti alquanto da detta linea retta, e ciò a causa dell' ora d' Ischia, per le ragioni poc' anzi accennate, la quale ha fatto abbassare notevolmente il punto medio al disotto della linea retta, che rappresenta la curva della velocità. Forse da qualcuno si potrà invocare l' anomalia dell' ora d' Ischia, per concludere che realmente la velocità è andata crescendo colla distanza; ma se si faccia il debito conto dell' ora di Shide, tale affermazione mi sembra sia contraddetta fino all' evidenza, tanto più che Shide, trovandosi ad una distanza dall' epicentro perfino doppia di quella d' Ischia, il fatto dell' aumento della velocità colla distanza sarebbe dovuto ancor più affermarsi.

È indubitato che non tutte le ore da noi utilizzate, per il tracciamento della linea della velocità, rappresentano il vero principio a cui è cominciata la scossa nelle varie località, specie in quelle sprovviste d'ogni strumento sismico, oppure in possesso di strumenti relativamente pigri. Non essendosi in grado di potere apprezzare la correzione da apportare in questo senso ad ogni dato orario, non possiamo sapere di quanto potrà variare la posizione della

malia del dato d' Ischia, poniamolo a riscontro con quello di Roma e troveremo che nella 1ª località le onde sismiche sarebbero arrivate 53^s prima che nella 2ª. Ammettendo pure, ciò che non è neppure sicuro, che l' istrumento di Roma, da cui l' ora in questione fu ricavata, fosse un po' meno sensibile di quello d' Ischia, salta nondimeno agli occhi la grande differenza, pensando che Roma si trova ad ogni modo a ben 170 Km. più vicina all' epicentro per rispetto ad Ischia. Si potrebbe, è vero, obiettare che l' ora d' Ischia s' accorda abbastanza con quella di Strasburgo; ma non bisogna dimenticare che quest' ultima essendo stata dedotta da un registratore fotografico, può contenere un errore piuttosto notevole per ragioni ben conosciute, e cioè a causa tanto della piccolissima velocità di svolgimento della carta, quanto della difficoltà che generalmente s' incontra a riconoscere sui fotogrammi il principio della perturbazione.

linea retta rappresentante la velocità; ma è da ritenere che la variazione non potrà essere considerevole dal momento che il dato orario medio si eleverebbe per tutti i 4 punti fittizi, che hanno servito per il calcolo de' minimi quadrati. In quanto alla velocità media di propagazione superficiale da noi sopra trovata in metri 2860 al secondo, è da credere che essa rappresenti abbastanza bene la velocità che compete alle prime onde sismiche le più veloci, almeno quelle che sono potute arrivare ad influenzare gli strumenti i più delicati. Così, paragonando direttamente l'ora di Padova ($22^h6^m52^s$) con quella altrettanto sicura ($22^h8^m0^s$) di Roma, si otterrebbe la velocità di

$$\frac{340^{km} - 160^{km}}{68^s} = \frac{180^{km}}{68^s} = 2600 \text{ circa metri al secondo,}$$

valore questo certamente inferiore al vero, per la ragione che l'unico strumento che in questa occasione funzionò a Roma [1] sarà stato senza dubbio meno sensibile di quello di Padova, e di più perchè Roma si trova ad una distanza più che doppia dall'epicentro per rispetto a Padova, ciò che deve aver fatto sì che a Roma non poterono giungere efficaci le debolissime onde sismiche più veloci che arrivarono a produrre il principio della perturbazione nel microsismografo di Padova. Se il confronto si fa, invece, tra la media ($22^h7^m3^s\,{}^1/_2$) delle due ore più attendibili di Firenze con quella pure di Roma, si ottiene la velocità di

$$\frac{340^{km} - 110^{km}}{56^s\,{}^1/_2} = \frac{230^{km}}{56^s\,{}^1/_2} = 4100 \text{ circa metri al secondo,}$$

[1]) Ricordo che era il sismometrografo col pendolo di 8 metri e con massa di soli 100 kg. installato nel sotterraneo del Collegio Romano, mentre l'altro ben più sensibile, col pendolo di 16 metri e col peso di 200 kg. sulla torre, era troppo in quel momento perturbato dal vento, perchè fosse possibile dedurre l'ora del principio della perturbazione.

la quale forse è troppo grande, perchè la sensibilità dei semplici sismoscopî che funzionarono a Firenze fu probabilmente inferiore a quella del sismometrografo di Roma.

***

Passiamo ora a fare qualche considerazione sulla fase massima del movimento registrato nelle varie località. Intanto v'è subito a dichiarare che una fase massima ben riconoscibile ne' varî strumenti a registrazione continua non esiste, come risulta dalla seguente rapida esposizione.

A *Parma* (km. 35 dall'epicentro) l'ampiezza delle oscillazioni pendolari del sismografo va gradatamente crescendo fino al 6.° scatto, ossia fino a 24^s dopo il principio, ciò che corrisponde a circa $22^h7^m24^s$. Poi il movimento perdura notevole ed accenna sensibilmente a diminuire al 9.° scatto ossia fino a $22^h7^m36^s$.

A *Pavia* (km. 120) le più ampie oscillazioni intervengono bruscamente a $22^h7^m14^s$, dopo una sequela di tremiti preliminari che avrebbero preceduto per più di 4^m come lo mostra l'unita figura che è una riproduzione al naturale del diagramma originario. La fine della perturbazione sarebbe avvenuta a $22^h14^m8^s$.



A *Padova* (km. 160) invece v'è quasi completa assenza di tremiti preliminari, poichè in tutti e tre i microsismografi le ampie oscillazioni delle masse pendolari si sono subito manifestate. Così nel microsismografo a componente verticale la fase massima è compresa tra $22^h7^m11^s$ e $22^h8^m11^s$. Fine a $22^h11^m22^s$. Nel piccolo microsismografo si ha già un'ampiezza di 65^{mm} a $22^h7^m0^s$ sulla componente N, ed a $22^h7^m4^s$ si formano grandi oscillazioni di circa 70^{mm} sulla E. La fase massima si può dire

terminata a $22^h10^m25^s$ e la fine avviene a 22^h19^m. Nel grande microsismografo, le grandi oscillazioni avvengono pochi secondi dopo il principio e raggiungono ben 70^{mm}. Alle $22^h10^m12^s$ si può considerare terminata la fase massima. Fine a $22^h22^m\,{}^1/_2$.

A *Roma* (340 km.) il massimo avviene a $22^h8^m40^s$ sul sismometrografo col pendolo di 8 metri ed a $22^h9^m20^s$ su quello di 16 metri. La fine è difficile a precisare, ma sempre oltre le $22^h10^m\,{}^1/_2$.

A *Rocca di Papa* (360 km.) il massimo sul sismometrografo di 15 metri ha luogo a $22^h8^m40^s$.



A *Lubiana* (370 km.), come si vede dalla figura qui unita che rappresenta al naturale il diagramma ottenuto da quel microsismografo, si nota l'esistenza di ben distinti e prolungati tremiti preliminari. Un 1.° massimo, abbastanza spiccato, avviene verso 22^h9^m, un altro ancor più notevole verso $22^h9^m\,{}^1/_2$, quello assoluto a $22^h10^m7^s$. La fine verso $22^h13^m\,{}^1/_2$.

Ad *Ischia* (510 km.) si hanno, sulla vasca sismica, dei massimi circa $20^h8^m\,{}^1/_2$, 22^h9^m e 22^h10^m. Nei pendoli orizzontali la fase massima avviene alle 22^h9^m in quello E, e da $22^h9^m11^s$ a $22^h11^m22^s$ su quello N. La fine verso le $22^h12^m\,{}^1/_2$.

A *Strasburgo* (520 km.) la perturbazione, prodotta dal terremoto su quel triplo pendolo orizzontale fotografico, cresce rapidamente fino a raggiungere il massimo a $22^h10^m46^s$. La fine a $22^h32^m36^s$.

A *Shide* (1080 km.) infine, pare che non sia possibile scorgere un massimo spiccato. Solo si sa che la perturbazione ha durato in tutto da 6 ad 8^m.

Da tutto ciò parmi difficile il poter rintracciare per

ogni località l'ora del passaggio della fase massima, la quale d'altronde può variare moltissimo da una stazione all'altra, sia per la diversità degli strumenti adoperati, sia per la diversa distanza dall'epicentro come già ebbi occasione di dire sulla fine d'altra mia Nota precedente [1].

Tutto al più, volendo fare uno sforzo di buona volontà, possiamo accettare i seguenti dati orarî per alcune sole località:

35^{km}	Parma	$22^h\ 7^m,5$	Che potrebbe andare d'accordo con l'ora $22^h 8^m$, osservata a Piacenza (80 km.), Firenze (110 km.), Rovigo (135 km.), Bergamo e Monza (145 km.), Padova (160 km.).
340	Roma	22 9, 0	Che trova una conferma nel massimo di Rocca di Papa e nel 1.° massimo di Lubiana.
520	Strasburgo	22 10 ½	Che potrebbe accordarsi fino ad un certo punto con i dati d'Ischia e cioè coll'ultimo massimo della vasca sismica, con il massimo sul pendolo orizzontale N.
80	Shide	22 15 ?	Si è supposto che il massimo sia avvenuto un buon minuto dopo il principio della perturbazione.

Ora, portando questi dati orarî, relativi al massimo, lla figura che rappresenta la curva della velocità, verebbe fuori press'a poco una linea retta parallela a quella he fu trovata per la propagazione delle onde sismiche le

1) G. Agamennone, *Influenza della diversa qualità e sensibilità degli strumenti sismici sulla misura della velocità delle onde sismiche.* Boll. della Soc. Sism. Ital., vol. II, 1896, pag. 203-221.

più veloci; ciò che implicherebbe una velocità quasi identica, o almeno non molto inferiore, a quella sopra trovata di m. 2860 al secondo. Ciò starebbe forse ad attestare, a parer mio, che i dati scelti, relativi alla fase massima, si allontanano troppo dal loro giusto valore e fanno quindi cadere in errore.

Ho desiderato, in questo studio, fare una discussione assai particolareggiata dei dati orarî, per far vedere quanto sia difficile — anche potendo disporre, come nel caso nostro, d'un ricco materiale, che a prima vista può sembrare sufficiente, in paragone di tanti altri terremoti precedenti, studiati da altri e per i quali non si avevano tanti e così importanti registrazioni sismiche — di poter riuscire a conclusioni d'un certo valore scientifico, nel caso che si tratti di terremoti d'una relativamente debole estensione.

Nel terremoto attuale mi pare tuttavia d'aver dimostrato che le onde sismiche sonosi propagate con una velocità di circa 3 km. al secondo e che non vi è affatto una tendenza nei valori orarî, la quale possa giustificare una marcata variazione della velocità colla distanza. Come si sa, queste sono le stesse conclusioni alle quali io sono arrivato nello studio de' terremoti di Zante del 1893 e di altri press' a poco della stessa estensione [1].

[1] Un breve riassunto del presente studio fu già fatto nella Nota seguente: G. Agamennone, *Il terremoto Emiliano della notte dal 4 al 5 marzo 1898*. Rendiconti della R. Acc. dei Lincei, ser. 5.ª, vol. VIII, pag. 321, seduta del 3 dicembre 1899.

Luchesi Astasio. — Contribuzione allo studio del grande terremoto Napoletano del decembre 1857.

Debbo alla gentilezza dell'Avv. Andrea Lupo, se è pervenuta a mia conoscenza una lettera del Canonico Alessio Lupo di Caggiano in provincia di Salerno, in data 4 marzo 1858, diretta al signor Civelli, direttore del *Poliorama Pittoresco*. Questo documento può servire di corredo alla celebre monografia del Mallet sul disastroso terremoto della Valle dell' Agri, avvenuto nella notte dal 16 al 17 decembre 1857 e che costò la vita a 12,300 persone. Credo di far cosa utile ai cultori della sismologia riproducendo questa lettera nel Bollettino della Società Sismologica Italiana:

« Le ore 5 1/2 italiane suonavano il fatale annunzio dell'orroroso tremuoto, e nella notte del 16 al 17 decembre p. p. portava la desolazione o la distruzione di tanti paesi. Taceva in quel momento ogni aura: micidiale silenzio! L'Onnipotente guarda nella sua collera le due afflitte provincie, ed il flagello, qual ministro inesorabile della sua parola, fa sentire il primo scuotimento sussultorio ed insieme ondulatorio dal Nord al Sud per la durata di più che cinque secondi. Il terrore si impossessa di tutti, e più di questi abitanti non assuefatti a tremuoti; tanto che il destarsi dal primo sonno, da cui tutti quasi erano presi, ed il mettersi in moto per chiedere uno scampo fu il momento medesimo. Ma tremenda notte!! Il fragoroso rombo fra due minuti precorreva la più terribile scossa, che manifestandosi col triplice moto sussultorio ondulatorio e vorticoso, nella non breve durata di oltre 26 secondi abatteva gli animi più coraggiosi ed in pari tempo chiese, case, ed ogni più forte edificio con violenza tale da produrre il suono delle più grandi campane. Si

videro in quell'atto alberi di ogni sorta contorcersi, gemere, dibattersi, prostrarsi fino al suolo, quasi direi, riverenti per placare la collera dell'Eterno.

« Nel corso della notte malaugurata ripetevansi le scosse, precedute sempre da rombo, nell'intervallo or più or meno di un ora. Alimentavansi così i pianti di questa popolazione tutta uscita al largo fuori l'abitato, accovacciata presso molteplici fuochi accesi per garantirsi dal freddo della notte d'inverno, anche perchè chi più chi meno sprovvisti di coperture.

« Dal 17 al 24 diminuivano le scosse nella frequenza e nella intensità; ma taluna pur se ne sentiva di qualche violenza sebbene di breve durata, e non sempre precedute da rombo. Se ne avvertono tuttora men frequenti, e più lievi; se non che presso al mezzogiorno del primo dell'anno ve ne fu una valevole a far crollare talune case fiaccate già dalle prime scosse. Ai 16 altra pure sensibilissima. Nella mezzanotte dal 22 al 23 gennaio, dopo un' accensione aerea creduta baleno, perchè seguita da sordo rombo, a ciel sereno, e con temperatura al gelo, a tre quarti si manifestò una ben violenta scossa, della durata di quasi due secondi che produsse solo accrescimento di spavento e fu ripetuta dopo 55 minuti con rombo. Continuano ancora frequenti scosse per lo più sussultorie ed alcune ondulatorie. In alcune ore del giorno come della notte si avvertì nel suolo un quasi continuo brulichio. È da notare che le scosse in tutto il tempo sonosi intese e nel silenzio degli elementi, e nel cadere delle acque, e delle nevi, e più nel furiare dei venti aquilonari apportatori qui di aspri geli.

« Sdegna l'animo mio di intrattenersi a lungo su fatto di gravissima amarezza, perchè ho come presente la desolazione di tanti paesi vicini, da cui se questo è andato esente deplora pure 28 vittime, lo stato infelice di circa 200 contadini rimasti senza tetto, privato quasi direi delle Chiese parrocchiali, delle quali quella sotto l'invocazione di S.ª Caterina Vergine Martire per metà adeguata al suolo, il resto in pessimo stato: quella del Santissimo Redentore, oltre alle gravi lesioni, fa sospettare disquilibrio positivo nelle mura: altrettanto si vede nella Chiesa di Santa Maria dei Greci i cui pilastri ed il campanile sembrano stritolati dalla base per oltre metà. L'antico Castello Marchesale, potrebbe dirsi privato quasi delle tre torri che ne costi-

tuivano la fortezza; poichè una di esse quella posta a mezzogiorno precipitava dalla sommità al secondo piano, le altre due offrivano significanti lesioni: il rimanente del fabbricato minaccia pericolo in diversi punti. Nel convento dei Padri Riformatisi vede inabitabile il dormitorio a mezzogiorno, ed una lesione ha spaccato per metà la forte volta della Chiesa, il cui campanile crollò.

. . . .

« Nella circostanza non si pensa punto a travaglio di sorta: contadini ed artieri silenziosi come tutti, e sospettosi che non vi sia più angolo di sicurezza sulla terra, passano la notte in preghiere, ed i giorni in atti religiosi, donando per sola necessità qualche ora alla costruzione delle capanne; quindi il bisogno imperioso di una colletta a sostentamento degli infelici, ed in ciò non trovo espressione sufficiente ad encomiare la filantropia dei signori e degli agiati del Paese nonchè l'operoso zelo della commissione a ciò destinata. A questa pure è dovuta ogni lode per la solerzia nel far scavare da sotto le macerie i cadaveri degli estinti. Solo quindici e più giorni dopo, si incominciò a vedere artieri e contadini dar mano ai consueti travagli, ma con poca lena, non avendo per anco riacquistate le forze fiaccate dal terrore.

« Si è tenuta questa popolazione per alcun tempo nel largo fuori dell'abitato in capanne di tavole o di paglia alla meglio riparate; da qualche settimana poi, per effetto della rigidezza di questo clima, per le nevi e pei geli buttati dalla furia degli aquiloni, è stata nella necessità di rientrare nelle case, dove dimora non senza tema.

« In Pertosa ed in Auletta maggiori ruine. Si deplorano in Pertosa 150 vittime tra le quali uno dei tre Sacerdoti, il Cancelliere comunale e la Maestra delle fanciulle. Nel numero van compresi circa venti individui dei paesi convicini trovatisi in quel Comune per oggetto di lavoro: i fabbricati della piazza in basso, veggonsi tutti adequati al suolo, le Chiese stritolate e crollanti, il rimanente dell'abitato, benchè sembri esistente, non presta sicuro ricovero agli abitanti.

« Auletta conta quarantasette vittime, fra le quali parecchie rimaste vive sotto i rottami furono consumate dall'incendio: la Chiesa Parrocchiale precipitata in ciò che è la tettoia, la sagristia, e il campanile e nel resto gravemente lesionata: il Ca-

stello Marchesale quasi spianato, e molte case rovinate nel corpo del paese, quasi tutte quelle all'Ovest.

« Salvitelle non ha da deplorare alcuna vittima: i fabbricati hanno sofferto lesioni, ma non tali da minacciare imminente pericolo.

« Credo inopportuno di fare qui cenno di altri paesi vicini, come di Polla, e S. Angelo le Fratte, delle quali rimane, per così dire, il solo nome.

« Non debbo però lasciare in silenzio che fin nel giorno 15 decembre erano frequenti i lampi aerei a ciel sereno, ed a temperatura dolce, che dai nostri contadini si tenevano forieri della caduta di molta neve. Furono osservate nella notte del 15 al 16 ripetute accensioni aeree, che in diverse forme percorrevano dal Nord al Sud. Nella notte funestissima del 16 al 17 apparvero tali accensioni più imponenti, e nel tempo stesso dello scuotimento, anche nello interno delle abitazioni luccicavano moltissime particelle. Simili fenomeni non sono stati rari a precedere gli scuotimenti successivi: il che mi piega a ritenere che nel tremuoto di cui è parola, massima parte vi abbia avuto l'elettrico comunque volessero i Fisici escluderlo. E mi conferma in tale opinione la siccità provata per più che due mesi invernali, che può attribuirsi all'assorbimento causato dall'accensione elettrica.

« Era per piegare questa carta, prefiggendomi di confidarla alla posta nel mattino del quattro andante, quando nella sera precedente, alle ore 5 italiane, mi distolse un forte scuotimento sussultorio, ed ondulatorio per la durata di due secondi, preceduto da rombo accompagnato da accensione elettrica, lasciando un brulichio pel seguito di circa un ora. L'atmosfera era composta a pioggia, che cadde per circa 48 ore, ed in questo frattanto si è fatta pure sentire qualche altra lieve scossa. Pare dunque che non siamo ancora sicuri!

« Tanto ho potuto, mio degnissimo amico, accozzare nello stato di sbigottimento in cui siamo, e vi prego ritenerlo per semplice relazione storica.

« Caggiano, 8 marzo 1858. »

G. AGAMENNONE. Nuovo tipo di sismometrografo [1]).

Questo strumento è in special modo destinato a registrare ed analizzare i piccolissimi movimenti del suolo che potrebbero sfuggire agli attuali sismometrografi dotati, come si sa, d'un ingrandimento piuttosto piccolo (circa 10 volte); e per questa ragione io lo denominerò *microsismometrografo*. Anch' esso è basato sull' impiego d'un pendolo verticale, ma naturalmente fornito d'una massa ancor più ragguardevole (kg. 500), allo scopo d'assicurarne la sensibilità malgrado la grande moltiplicazione degli stili scriventi. Affine d'evitare principalmente il movimento di *nutazione* della massa, si è ritornati all'idea di fare agire il centro di gravità della stessa, precisamente come in alcuni sismografi giapponesi, nel sismometrografo *Brassart* e nel mio pendolo sismografico a disco girante. Il principio su cui è basato il nuovo strumento è mostrato dall'annessa figura schematica 1, nella quale è omesso a bella posta l'apparato registratore, a scopo di maggior chiarezza:

[1]) Questa Nota fu già pubblicata nei Rendiconti della R. Accademia dei Lincei, ser. 5.ª, vol. IX, 2.° sem. 1900, pag. 31.

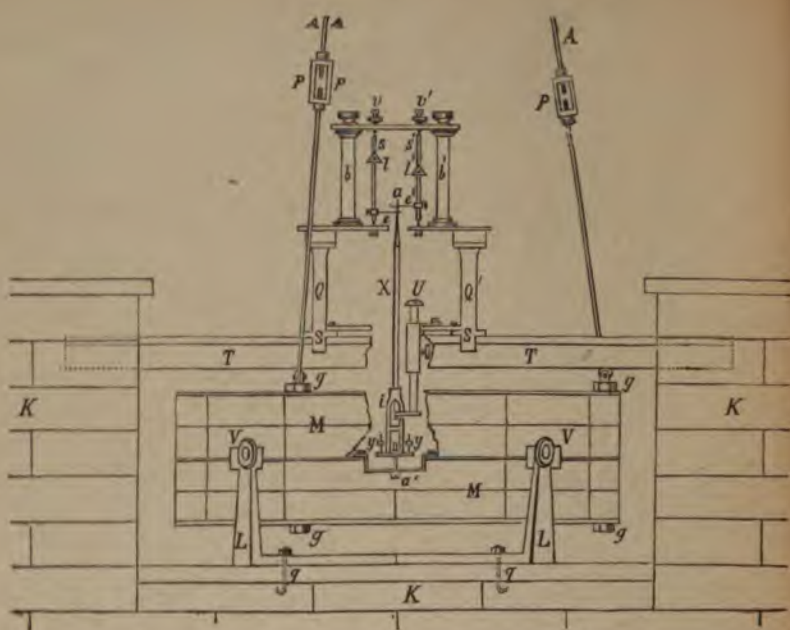


Fig. 1 (scala 1 a 10).

La massa pendolare *M*, della forma d'un cilindro assai appiattito e del diametro di 60^{cm}, si compone di quattro dischi di piombo, ciascuno de' quali è diviso in 12 settori, per facilitare la composizione e scomposizione della stessa massa. Tutti i 48 settori sono tenuti a posto da tre dischi di ferro e collegati tra loro da tre chiavarde *g* e da altri perni interni che impediscono ogni spostamento dall'interno verso l'esterno. L'intera massa, del peso di kg. 500, sta sospesa a tre aste di ferro *A* le quali fanno capo, assai in alto, ad un'unica asta, e quest'ultima pende da una solidissima volta d'un locale a pianterreno. La lunghezza totale della sospensione è di circa 10 metri, di guisa che il periodo completo oscillatorio della massa arriva quasi a 6^s $^1/_2$. Per portare la massa all'altezza voluta, e così pure per metterla in posizione orizzontale, in ciascuna delle tre aste di sospensione è

intercalato un adatto congegno p. Al disotto della massa M si trova una robusta croce di ferro le cui quattro estremità sono ripiegate ad angolo retto sotto forma di quattro colonne L; in testa ad ogni colonna si ha una vite V, destinata a contenere i movimenti eccessivi della massa, in occasione di terremoti un po' sensibili, ed a misurare l'ingrandimento strumentale. Detta croce si trova solidamente fissata mediante 4 chiavarde q, al pilastro K in mattoni.

Al di sopra della massa M, ed a piccola distanza da essa, sono fissati alle due ali del pilastro K due piccoli travi T in ferro, paralleli tra loro ed in posizione orizzontale, destinati a sopportare l'apparato registratore mediante due traverse in ferro S. Dei tre dischi di ferro, componenti la massa, quello mediano è forato nel suo centro, al quale si trova corrispondere il pernio d'acciaio a', ben cilindrico, avvitato ad una sbarretta piegata due volte ad angolo retto e fissata con due viti al disco di ferro. Questo pernio, che si trova così corrispondere approssimativamente al centro di gravità della massa M, è destinato ad agire come punto di reazione pei movimenti del suolo, in cui la massa stessa funge da *stazionaria*, ed è collegato alla leva verticale X, la quale penetra in buona parte nell'interno della massa mercè una larga apertura circolare, praticata nei due dischi di piombo ed in quello di ferro sovrastanti. La leva X, costituita superiormente d'un tubo d'alluminio, è sopportata da una punta d'acciaio i che sporge dall'estremità inferiore d'una colonna robusta U, fissata alla sua volta ad una sbarra, che si appoggia alle stesse traverse S, e dotata dei necessarî movimenti di rettifica mediante apposite viti. La leva X termina in basso con un dischetto d'ottone orizzontale che porta nel suo centro un piccolo foro, destinato a ricevere il pernio a'. Affinchè l'attrito sia insignificante nel punto di connessione della leva con il pernio, e d'altra parte si

possa ridurre ad un minimo lo spazio nocivo, il foro anzidetto è costituito da tre coltelli in acciaio di forma circolare, disposti secondo i vertici d'un triangolo equilatero, e due de' quali sono fissi, il terzo da spostarsi convenientemente. Infine, la leva *X* termina in alto con un piccolo pernio *a* in acciaio e ben cilindrico, destinato a penetrare in due asole, parimenti d'acciaio, *e* ed *e'* ad angolo retto tra loro, le quali costituiscono i bracci corti di due leve orizzontali, di cui parleremo tra poco. Le distanze della punta *i* dai perni *a* ed *a'* sono tali che la leva *X* moltiplica nel rapporto di 1 a 5 e può essere esattamente bilicata attorno alla punta *i*, alzando od abbassando tre piccoli contrappesi *y* a vite.

Al di sopra delle due traverse *S* si elevano due sostegni in ghisa *Q* e *Q'*, congiunti tra loro da solida sbarra in ferro, sulla quale sono fissate due colonnine *b* e *b'*, riunite in alto alla lor volta da altra sbarretta. Queste colonnine costituiscono così una specie di telaio, nel quale trovan posto gli assi di rotazione *s* ed *s'* in acciaio, poggianti in basso sopra due esili punte e penetranti in alto entro due forellini conici, che sono praticati nelle estremità inferiori di due viti *v* e *v'*, dotate di piccoli movimenti in due direzioni ortogonali tra loro. È per l'appunto sopra questi assi che sono fissate, in basso, le asole *e* ed *e'* ed in alto gli stili orizzontali *l* ed *l'*, visti di faccia, costituiti di sottilissime lamine di alluminio piegate opportunamente sotto forma d'una specie di *V* per offrire la massima resistenza in tutti i sensi, affinchè non possano vibrare per loro conto, in occasione di scosse, e specialmente in un piano orizzontale. La lunghezza di questi stili è tale che per rapporto ai bracci corti *e* ed *e'*, dà una moltiplicazione di circa 13 volte. Per conseguenza le loro estremità ingrandiscono 65 volte i movimenti del pernio *a'*, tenuto conto della moltiplicazione di 1 a 5 della leva verticale *X*.

Per dare un'idea dell'entità dell'inerzia che presentano al movimento tutte queste leve, dirò che quella verticale X è lunga circa 30^{cm} ed ha un peso di gr. 22, comprese tutte le viti di rettifica, mentre ciascuna delle due orizzontali l ed l', compreso il relativo prolungamento posteriore λ e λ' (fig. 2), è lunga 75^{cm} e non arriva al peso di gr. 20, tenuto conto degli stessi assi di rotazione s ed s', delle pennine ad inchiostro e degli aghi che scrivono alle estremità di ogni leva. Così che se si prendesse in considerazione il movimento della massa M secondo una direzione parallela ad una delle due asole e ed e', si avrebbe da spostare una quarantina di grammi con un peso di 500 kg., ciò che dà il rapporto di uno a 12500 tra la massa pendolare e quella complessiva della leva verticale e di una di quelle orizzontali.

Passiamo ora a descrivere l'apparato registratore, costruito completamente secondo i criterî già da me esposti in altra Nota precedente [1]). Il medesimo consiste effettivamente in due registratori distinti: l'uno destinato a ricevere la registrazione ad inchiostro su carta bianca, dotata di piccola velocità; l'altro pronto a ricevere la registrazione a grande velocità sopra carta affumicata, al sopraggiungere d'una scossa di terremoto. La disposizione di questi due registratori, per rispetto allo strumento ed alle leve moltiplicatrici, si vede nella fig. 2, nella quale l'apparecchio è visto di fianco e le stesse lettere indicano le stesse parti già descritte nella fig. 1.

Il registratore ad inchiostro ed a piccola velocità è quello che si vede sul davanti della figura, fissato a due coscinali B, che direttamente poggiano sulle due traverse S.

[1]) *Sopra un sistema di doppia registrazione negli strumenti sismici.* Rend. della R. Acc. dei Lincei, ser. 5.ª, vol. VIII, 1.° sem., pag. 202, seduta del 19 febbraio 1899.

Si compone d'un cilindro *c* orizzontale, il quale ruota su sè stesso per effetto d'un movimento d'orologeria, posto nell'interno e mosso da un peso motore che tende il filo *t*. La rotazione del cilindro *c* unita a quella del rullo *m*, che preme sul primo, ha per effetto di fare avanzare, nel senso della freccia, la zona di carta bianca *Z*, la quale si svolge man mano dal rotolo di provvista *R* e passa sopra

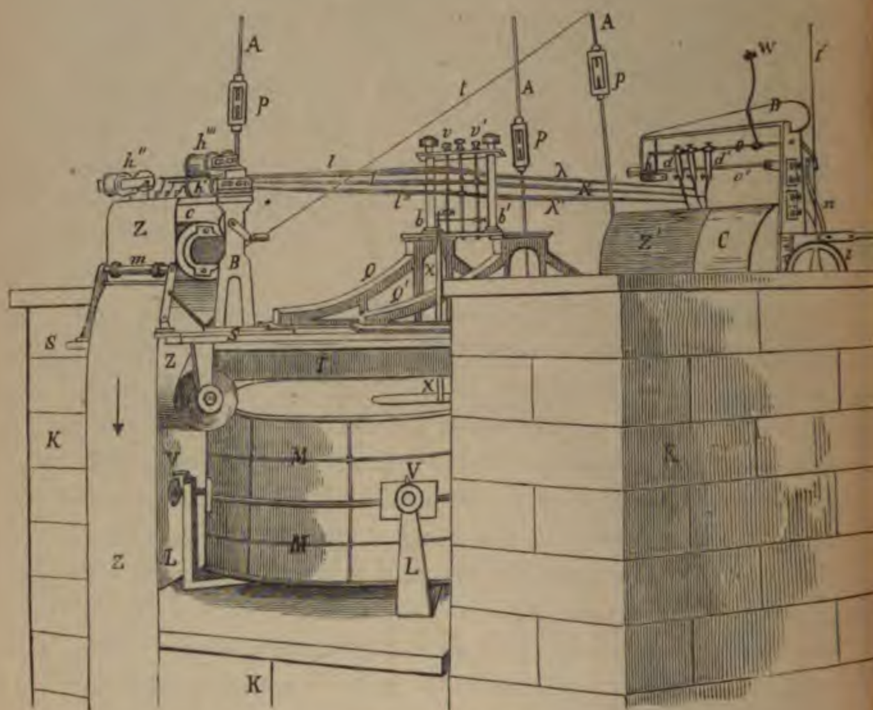


Fig. 2 (scala 1 a 8).

una specie di piattaforma soprastan.e al cilindro *c*. È precisamente sopra la porzione della striscia di carta, sufficientemente tesa sopra questa piattaforma, che scrivono le due leve orizzontali *l* ed *l'* mediante pennine ad inchiostro, delicatamente bilicate. La piattaforma è mobile in senso trasversale allo scorrimento della zona di carta, e ad ogni

mezz'ora subisce un lievissimo spostamento laterale, attirata dall'elettro-calamita *h'*, la quale è rilegata elettricamente ad un cronometro di marina, convenientemente ridotto per tale bisogna. Si comprende quindi come ad ogni mezz'ora le due pennine lascino un piccolo dente che permette di calcolare, senza tener conto della parallasse, le ore esatte delle varie fasi d'un dato sismogramma. Perchè il calcolo sia ancor più esatto e facilitato, v'é una pennina speciale che scrive sul bordo a sinistra della carta e viene spostata ad ogni minuto dall'elettro-calamita *h''*, rilegata pure elettricamente allo stesso cronometro. La velocità oraria della carta è costantemente di 40^{cm}, di modo che ogni decimo di millimetro sulla carta corrisponde a più di un minuto secondo in tempo.

Il registratore a grande velocità si trova a destra della figura ed è portato da un robusto braccio di ferro a gomito, fissato al posteriore dei due travi *T*. Si compone d'un cilindro orizzontale *C* in alluminio, del diametro di circa 15^{cm} e lungo 30^{cm} sul quale, a somiglianza di quanto si fa nel microsismografo *Vicentini*, è posta a cavalcioni una striscia di carta laccata *Z'*, affumicata, chiusa in sè stessa, e spostata appositamente tutta da una parte, come si osserva nella figura. Questa carta affumicata però, a differenza di quanto avviene nel microsismografo *Vicentini*, sta ordinariamente immobile, essendo destinata ad entrare in rapido movimento solo al sopraggiungere d'una scossa di terremoto: vale a dire quando, in seguito ai primi movimenti del suolo, le estremità in platino delle parti posteriori λ ed λ' degli stili tocchino le estremità inferiori, pure in platino, delle asticine rispettive *d* e *d'* che sono fissate all'asse di rotazione *o* e mediante viti di rettifica possono portarsi vicine quanto si voglia alle punte terminali di λ e λ'. In seguito a questo, benchè menomo contatto, si stabilisce una corrente elettrica che anima un'elettrocalamita *E* (non visibile nella figura, perchè coperta dal-

l'ala destra del pilastro *K*) ed il cui ufficio è quello di rendere libera la ruota *r*, collegata al tamburo *C*, e di fare così entrare in rapida rotazione quest'ultimo, in ragione di 15-20 metri all'ora, sollecitato a ruotare da apposito peso attaccato al filo *t'*. Una volta entrato in movimento il tamburo *C*, il medesimo vi perdura per circa un'ora di seguito, fino a tanto cioè che la carta affumicata *Z'*, nel suo progressivo spostamento verso la ruota *r*, non venga ad urtare contro il cosciale del sopporto *D* e dello stesso cilindro *C*, ciò che ingenera un sufficiente attrito per fare arrestare quest'ultimo. Lo spostamento laterale della carta affumicata, nel mentre che ruota su sè stessa, si ottiene col tenderla in basso mediante un rullo girevole, il cui asse è obbligato a fare un determinato angolo con l'asse di rotazione del cilindro-motore *C*, precisamente come per il primo propose il dott. Pacher.

Affine di segnare il tempo sulla carta affumicata, all'estremità del sopporto *D* si trova una piccola elettro-calamita *h* che fa muovere un ago ad ogni minuto, precisamente nello stesso modo che fa l'altra *h''* sul registratore ad inchiostro ed a piccola velocità; ed a tale effetto le due anzidette elettro-calamite si trovano intercalate nello stesso circuito elettrico che vien chiuso ad ogni minuto nel cronometro. Interessa anche conoscere il momento preciso in cui la carta affumicata *Z'* si pone in moto, e ciò si può ottenere in due maniere differenti: e cioè col far porre in marcia un orologio sismoscopico, fermo sulle XII e che si trova, non visto nella figura, dietro l'ala destra del pilastro *K*, nell'istante stesso in cui la ruota *r* perde la sua immobilità in seguito all'attrazione dell'elettro-calamita *E*; ed inoltre col far deviare un'apposita pennina, che scrive sull'altro bordo della zona bianca a piccola velocità, mediante l'elettro-calamita *h''*, la quale viene animata, subito dopo, dalla stessa corrente elettrica che ha agito sull'elettro-calamita *E*. Ad impedire poi che gli aghi scriventi vengano ad urtare contro le asticine *d* e *d'*,

dopo effettuatosi il contatto elettrico, quest'ultime sono immediatamente allontanate dalla leva *n*, collegata all'àncora dell'elettro-calamita *E* mediante il tirante *f*, e non possono più tornare indietro a causa d'equilibrio instabile in cui si mantiene appositamente l'asse di rotazione *o*, bilicato in modo conveniente dal contrappeso *W*. L'orologio sismoscopico, che si pone in marcia allo scattare del meccanismo della grande velocità, viene poi utilizzato per far agire ad ogni minuto una suoneria elettrica, destinata a chiamare a qualsiasi distanza l'osservatore presso lo strumento; e ciò mediante l'immersione, ad ogni rivoluzione, della sfera dei minuti secondi in un'apposita vaschetta di mercurio isolata. L'altro asse poi di rotazione *o'* che si vede un po' al di sotto dell'asse *o*, porta due piccole appendici, il cui ufficio è di sollevare, quando occorra, gli aghi che scrivono sulla carta affumicata *Z'*, specie quando si debba rimpiazzare quest'ultima con altra già pronta. Infine, al di fuori della vetrina che protegge lo strumento, sta un interruttore che serve ad interrompere la corrente elettrica, che soprassiede allo scatto della grande velocità, ogni qual volta la vetrina deve essere aperta per qualsiasi ragione. Questi pochi cenni, uniti alle considerazioni che ebbi già occasione di fare nell'altra mia Nota sopra citata, varranno, spero, a dare un'idea concreta dello strumento e del suo modo di funzionare.

Questo microsismometrografo, che fu costruito sul principio del 1899 grazie ai mezzi concessimi dal ch. prof. Tacchini, allora direttore dell'Uff. Centrale di Met. e Geodinamica, è stato in azione nei sotterranei del Collegio Romano per quasi un intero anno [1]) ed ha già dato prova della

[1]) È stato smontato e ripulito nel marzo di quest'anno per essere inviato, insieme ad altri strumenti sismici dell'Ufficio Centr. di Met. e Geod., all'Esposizione mondiale di Parigi, nel riparto del Ministero d'Agricoltura, Industria e Commercio italiano. Il costruttore ne è stato, sotto la mia direzione, il sig. L. Fascianelli, meccanico del detto Ufficio.

sensibilità che si attendeva dal medesimo; dappoichè raramente si è verificato che non abbia registrato più o meno distintamente tutti i terremoti d'origine lontana, indicati non solo dai delicatissimi microsismografi *Vicentini*, ma dagli stessi pendoli orizzontali a registrazione fotografica. Di più, sebbene il pilastro su cui è fissato l'apparato registratore si trovasse a circa quattro metri sotto il piano stradale ed il punto di sospensione del pendolo a soli dieci metri dalla massa, attaccato ad una volta reale d'un locale a pianterreno che corrisponde dalla parte del cortile del solidissimo edificio del Collegio Romano, pur tuttavia in certi speciali giorni di perturbazione atmosferica lo strumento mostrava, anche per intere giornate, un'agitazione continua, comportandosi come un vero tromometro; e non è da tacere che l'intero apparato era protetto dall'agitazione dell'aria da speciale custodia. Inoltre la posizione del pendolo cambiava assai sensibilmente dal giorno alla notte per effetto, senza dubbio, delle variazioni di temperatura nei muri; e ciò anzi rendeva assai difficile di mantenere, per molte ore di seguito, una distanza piccolissima tra le punte di platino, destinate ad iniziare col loro contatto il movimento della carta affumicata. Bastava p i camminare sopra il tavolato, costruito appositamente attorno al pilastro senza toccarlo, per vedere entrare in sensibilissima oscillazione gli stili scriventi. Infine, lo strumento non mancava d'accusare il passaggio dei carri sulla strada, ad una distanza d'una quindicina di metri, specialmente quando l'ingrandimento era sul principio di 1 a 100; ragione precipua per cui la moltiplicazione fu ridotta ad un valore quasi metà. Malgrado dunque la registrazione degli stili sopra due registratori indipendenti, ciò che deve far ritenere questo microsismometrografo come due strumenti distinti che utilizzano la stessa massa, la sensibilità era soddisfacentissima, tenuto conto della forte moltiplicazione e del raddoppiamento degli attriti nella parte scrivente.

Certo questa sensibilità non può sostenere il confronto con quella, veramente straordinaria, degli ultimi modelli di microsismografo, costruiti con tanto zelo e competenza dal prof. Vicentini, nei quali pur non rinunciandosi a masse non meno ragguardevoli, s'è continuato ad ádottare, per le varie leve, dimensioni e pesi addirittura insignificanti. Ma chiunque abbia avuto occasione di vedere da vicino un microsismografo, o per lo meno di studiarne la costruzione ne' suoi particolari, non potrà a meno di concludere, pur ammirando l'abilità dell'inventore, che piuttosto che con un vero sismografo s' ha da fare con un sismoscopio estremamente sensibile, il quale non può fornire di ben sicuro che il principio e la fine d'una perturbazione sismica ed il periodo delle sole oscillazioni lente del suolo in occasione di terremoti lontani. I movimenti piuttosto rapidi del terreno sono in esso difficili ad essere misurati, a causa della lunghezza troppo piccola del pendolo; e quand'anche detta lunghezza fosse notevolmente aumentata, la stessa difficoltà rimarrebbe insoluta per la velocità insufficiente di scorrimento della zona di carta, fosse pure di 120^{cm} all'ora, quale è stata ultimamente adottata dal Vicentini.

Come poi assai distesamente ha dimostrato il Landi [1]), la disposizione e le dimensioni delle varie leve del microsismografo *Vicentini* sono tali da produrre enormi deformazioni nei sismogrammi che si ottengono in occasione di scossette un po' sensibili; e non è a dire quanto ciò renda tante volte più difficile la retta interpretazione dei tracciati e tanto più lungo e penoso il lavoro per l'analisi del moto effettivo del suolo [2]). È per l'appunto

[1]) *Alcune considerazioni sopra un Microsismografo a due componenti.* Rivista scientifica di G. Vimercati. Anno XXX, aprile 1898, pag. 92.

[2]) La memoria del dott. Gnesotto dal titolo: *Sull' impiego del microsismografo a due componenti* ecc. (Atti del R. Istituto Veneto

allo scopo di voler diminuire in gran parte tali inconve nienti, pur essendo disposto a sacrificare in cambio ur po' di sensibilità del mio strumento, che nel medesimo ic ho espressamente adottato leve orizzontali relativamente lunghe (quasi 40^{cm}) per evitare che le pennine, fisse a loro estremi, si movessero in cerchi di raggio troppo pic colo; di più s'è data sufficiente lunghezza (3^{cm}) ai bracc corti di dette leve [1]), affine di evitare, in terremoti ur po' sensibili, una variazione troppo pronunciata nell' in grandimento delle stesse e nell'angolo che fanno tra lor le asole, costituenti appunto i bracci corti, angolo che deve sensibilmente rimanere di 90.°. Nel mio caso poi, ho dovuto dare dimensioni alquanto notevoli anche alla leva verticale, per far sì che la medesima penetrasse fino a centro di gravità della massa pendolare. Tutto ciò ha na turalmente obbligato ad aumentare sensibilmente il peso

di scienze, lett. ed arti, t. LVII, 1898-99, pag. 289) la quale s'oc cupa precisamente delle varie correzioni da apportare alle indica zioni del Microsismografo *Vicentini*, e che forse è stata ispirata dalle critiche mosse dal Landi, sta appunto a confermare la giu stezza di queste considerazioni.

A mio parere poi, sono da farsi le debite riserve circa la con venienza di servirsi di detto apparecchio per uno studio sistema tico sulla deviazione apparente del filo a piombo, come propone i Gnesotto, e ciò tanto per la poca solidità delle leve costituent l'apparato registratore, quanto per l'effetto dannoso che può arre care una benchè piccola rotazione su sè stessa della leva verticale tenuto conto dell'enorme difficoltà che si presenta in pratica d fare stare in linea retta, per semplice costruzione e senza alcun vite di rettifica, il punto di rotazione della leva e le due estremit della medesima.

[1]) Da ciò è derivato che mentre nel microsismografo *Vicentin* presenta un forte ingrandimento (1 a 20) la leva verticale ed un lieve (1 a 5) ciascuna delle due orizzontali, nel mio strumento s verifica quasi il contrario. È da notare tuttavia che un piccolo spazi nocivo che si verificasse all'estremo superiore della leva vertical sarebbe meno dannoso nel 1.° sistema.

delle leve, per quanto siasi avuta cura di costruirle in alluminio e sotto forma conveniente, per impedire vibrazioni dannose. Queste cautele hanno avuto di mira di rendere più veritiere le indicazioni ottenute dallo strumento in occasione di scossette, anche alquanto sensibili, senza dover ricorrere a correzioni per ottenere la vera direzione e la vera ampiezza del movimento sismico. Salta poi agli occhi la convenienza di dare al pendolo una lunghezza piuttosto ragguardevole, quando ciò si possa fare senza compromettere la stabilità dello strumento, e di ottenere in questo la registrazione anche a grande velocità allo scopo di poter analizzare, come si conviene, il movimento del suolo e non confonderlo con quello dovuto alla massa pendolare.

A questo stesso microsismometrografo è stata aggiunta recentemente una 2.ª massa di piombo (kg. 200) sospesa secondo il principio dell'Eving, allo scopo di renderla *stazionaria* in presenza di moti verticali. Malgrado l'entità della massa, ho potuto facilmente ottenere per la medesima un periodo oscillatorio completo di 8ˢ. Mediante opportune leve in alluminio, il moto della massa o del suolo in senso verticale é moltiplicato circa 50 volte e viene registrato coll'aiuto d'un 3.° stilo (l'' e λ'', visibile nella figura 2.ª) sopra gli stessi registratori già descritti. Mi riservo per altra volta di far conoscere ne' suoi particolari la costruzione ed il modo di fuzionare di questa parte dello strumento, destinata alla misura della componente verticale e che ha figurato ugualmente all' Esposizione mondiale di Parigi.



84.

ATTI DELLA SOCIETA

In seguito a proposta fatta dai Soci G. AGAMENNONE, L. PALAZZO e P. TACCHINI, ed in base alla circolare del 7 agosto 1900, riuscì eletto il seguente socio estero:

Dott. R. OLDHAM Direttore della *Surwey Geological* delle Indie.

Roma, Agosto 1900.

IL DIRETTORE
P. TACCHINI

VOL. VI. 1900-1901 N. 4.

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ SISMOLOGICA ITALIANA

PUBBLICATO PER CURA

DEL

Prof. PIETRO TACCHINI

IN UNIONE

AL MINISTERO DI AGRICOLTURA, INDUSTRIA E COMMERCIO

IN MODENA

COI TIPI DELLA SOCIETÀ TIPOGRAFICA

ANTICA TIPOGRAFIA SOLIANI

1900

ABBREVIAZIONI ADOTTATE

NELLE

NOTIZIE SUI TERREMOTI OSSERVATI IN ITALIA

Amp. = ampiezza, *avv.* = avvertito, *b.* = breve, *bb.* = brevissimo, *c.* = circa, *circ.* = circondario, *comp.* = componente, *diam.* = diametro, *dist.* = distanza, *f.* = forte, *ff.* = fortissimo, *fot.* = fotografico, *g.* = grande, *gg.* = grandissimo, *l.* = lieve, *ll.* = lievissimo, *mass.* = massimo, *m.* = molto, *mm.* = moltissimo, *mov.* = movimento, *ond.* = ondulatorio, *oriz.* = orizzontale, *par.* = parecchio, *pend.* = pendolo o pendolare, *per.* = periodo, *pic.* = piccolo, *p.* = poco, *pp.* = pochissimo, *prec.* = preceduto o precedente, *prof.* = profondità, *pr.* = principio o principiare, *prov.* = provincia, *q.* = quiete, *qu.* = qualche o qualcuno, *r.* = rombo o rumore, *s.* = sensibile, *ss.* = sensibilissimo, *suss.* = sussultorio, *t.* = tutto o totale, *trac.* = tracciato, *tr.* = tremolio o tremito, *vert.* = verticale.

Le abbreviazioni si estendono anche al genere femminile ed al plurale degli aggettivi e nomi sopra indicati e così pure agli avverbi che si possono derivare dagli aggettivi in questione.

Oltre a ciò viene soppressa, e perciò sottintesa, la parola *scossa* e così pure la terminazione *ione* nelle parole che terminano in *zione*, ad es. direz*ione*, perturbaz*ione*, oscillaz*ione*, fraz*ione*, ecc.

Nell'indicare la direzione, si scrive soltanto uno dei punti della rosa dei venti.

Per ciò che riguarda le costanti strumentali si adottano, per maggiore economia di spazio, le seguenti altre abbreviaz. convenzionali.

kg. = chilogrammi ed indica la massa dei pend. sia vert., sia oriz.

m. = metri e si riferisce alla lunghezza dei pendoli verticali.

I. = ingrandimento o amplificazione degli strumenti adoperati.

P. = periodo semplice oscillatorio dei pendoli orizzontali.

V. = velocità oraria della carta, su cui si compie la registrazione.

Le abbreviazioni poi riguardanti la fonte delle notizie sono:

S. S. = *Stazione Sismica sperimentale*; O. = *Osservatorio*; O. G. = *Osservatorio Geodinamico*; O. M. = *Osservatorio Meteorico*; S. T. U. *Stazione Termo-Udometrica*; U. T. = *Ufficio Telegrafico*; U. S. = *Ufficio Semaforico*; S. = *Sindaco*; S. C. = *Segretario Comunale*.



ATTI DELLA SOCIETÀ

In seguito a proposta fatta dai Soci G. Agamennone, A. Cancani e P. Tacchini, ed in base alla votazione del 4 settembre 1900, riuscì eletto il seguente socio nazionale:

Prof. D. Francesco Fanesi Direttore dell' Osservatorio Meteorologico e Geodinamico del Seminario di *Osimo* (Ancona).

Roma, Settembre 1900.

IL DIRETTORE

P. TACCHINI



87

R. D. OLDHAM. — The Great Earthquake of 12th June 1897.

The investigation of the great earthquake of 12th June 1897, being the which greatest of there is historic record, has naturally led to important additions to our knowledge. A detailed report of this earthquake has been published by the Indian Government [1]), and its investigation suggested a line of further research, the results of which have been published in the Philosophical Transactions of the Royal Society [2]). Both of these works being somewhat bulky it has been suggested that a brief abstract, showing the principal results obtained would be of value.

The known extent of the principal seismic area was about 3,120,000 qkm., a figure which will surprise many after the statement that this was the greatest earthquake of which there is historic record. One of the results of this earthquake was, however, a re-examination of the records of the great Lisbon earthquake of 1755, which has shown that the statements, copied from one textbook to

[1]) Report on the great Earthquake of 12th June 1897: *Memoirs of the Geological Survey of India*, vol. XXIX, 1899, pp. xxx, 379, xviii, 44 plates, 3 maps, 51 woodcuts in text.

[2]) On the propagation of Earthquake motion to great distances *Phil. Trans.* Series A. CICIV, 1900, pp. 135-174, 1 fig.

another, regarding it are grossly exagerated. The statement that it was felt in the lead mines of Derbyshire is shown by reference to the original record to be an error, the shock that was felt being clearly an independent, local, though possibly sympathetic shock, and apart from this there is but one doubtful record of its having been felt so far north as England, though its effects were visible, both in England and in Holland, in disturbances of the water in ponds. The accounts of its having been felt in Iceland and America refer to the sea wave, which may travel to regions far beyond the utmost limit at which the shock could be felt. Omitting these records, taking only those which refer to the sensible shock, and rounding ofb the seismic area to an elliptical form, it is found to cover not more than 2,600,000 qkm., while if the shock of 12th June 1897 is treated in a similar manner, we obtain a total seismic area of over 4,550,000 qkm. Owing to the paucity of good records the course of the isoseists could not be traced in detail. The outermost isoseist was however determined with approximate accuracy for about half of its circumference. The seismic area present a peculiarity in that there is a detached area in the alluvium about Ahmedabad over which the shock was felt, though it was unfelt over a tract of about one hundred miles separating this alluvial area from the furthest limit at which the shock was felt on rock. It is also reported to have been felt at Burhanpur on the border of the Tapti valley alluvium, though it was felt nowhere else in the neighbourhood. Outside the area over which it was felt there are records, in India, of the passage of the earthquake wave as indicated by the swinging of lamps etc.

Apart from the records in India there is good evidence that it was felt in Italy; the observers at Catania, Leghorn and Spinea di Mestre, all record having felt a slight shock at the exact time when the instruments through-

out Italy recorded the advent of the first phase of the disturbance due to this earthquake [1]). Had there been only a single record it might have been attributed to a distinct, local, shock, but these three separate records, all agreeing with each other in time and all agreeing with the advent of the first tremors, which, having a period of about 5 sec, might have been sensible, leaves little possibility of doubt that the Indian earthquake was actually felt. The observers are, however to be complimented on their acuteness of observation.

The epifocal area is of a peculiar shape. Situated in Western Assam and north Eastern Bengal it is bounded on the South by a straight line running about E-S-E for some 350 km.; on the north it is bounded by a nearly symmetrical double sigmoid curve, the maximum breadth being not less than 85 km. and possibly as much as twice this amount. Over the whole of this area of not less than 17,000 qkm. the intensity of the shock was in excess of 10 degress of the Rossi-Forel scale and alterations of level have taken place; while for a year and more afterwards earthquake shocks, some severe but mostly feeble and local, were very frequent. The changes of level were not not only shown by faults, one of which was traced for a distance of over 20 km. and had in places a measured throw of 10 metres, and by differential changes of level whereby streams were dammed up into lakelets, but also by a remeasurement of some of the triangles of the great Trigonometrical survey. As the whole of the triangles reobserved lay with in the epifocal area it is not possible to say what amout of actual change has taken place, but changes of position, of one hill relative to another, were determined, which reach as much as 8 metres in a vertical and nearly 4 metres in a horizontal direction.

[1]) *Supra*, vol. III, pt. ii, pp. 251, 285, 289.

The results of the triangulation as published by the Trigonometrical Survey of India, indicate an increase in the horizontal distances between the stations, but in the geological report it is shown that this is problablу due to a shortening, by compression, of that side which was assumed as an unaltered base line. The true nature of the focus is regarded as a thrust plane, from which minor faults branched ofb, and in places appeared as such, while elsewhere they died out before reaching the surface, merely causing those changes of level which, where other circumstances were favourable, led to the formation of lakes. No less than 30 of these were observed, the largest having a lenghth of 2.50 km. and and a breadt of 1.75 km.; and the smallest a few metres in diameter; the depth varied from a fraction of a metre to over 6 metres.

Within this epifocal area the violence was everywhere great, though subject to great local increase in the neighbourhood of the fault planes which extended upwards to the surface. Not only upright stones broken, but sound hardwood trees of a diamoter of 15 to 17 cm. were snapped across by the violence of the motion they were subjected to; no masonry building was left standing and the hill sides were scarred by landslips. In many places it was noticed that stones lying on the ground had been projected into and through the air.

The acceleration necessary to cause the fracture of standing monoliths, or sound hardwood trees, must have been great, much greater than the measured accelerations, as determined by West's formula from overturned tombstones, which range up to 10,000 mm. per sec. per sec. It is doubtful, however, whether West's formula is applicable to cases where the height of the overturned column is less than 3 or 4 times its diameter; in the earthquake of 1897 all the high accelerations were obtained in places where there must have been a large vertical component in

the wave motion, and the overthrow of squat pillars is regarded as a modified form of projection. It is improbable that accelerations of over 2000 mm. per sec. per sec. can occur except in the vicinity of the epicentre, where there is a considerable vertical component in the wave motion, and the excessive accelerations which have been supposed to have been measured in the case of other earthquakes must be regarded with suspicion.

Opportunity was taken to review the various formulæ for deducing the acceleration and velocity of movement of the wave-particle, these have been all collected in an appendix and discussed. One result of the discussion is in a manner reactionary for the one quantity which it was believed could be determined with real accuracy, the velocity as deduced from projection, is shown not to be due io wave motion at all. The velocities deduced from observed projections are shown to lead to impossible results if combined either with the deduced accelerations or with any conceivable amplitude or period, and the conclusion is come to that projection of solid objects was due, not to molecular wave motion, but to a molar a displacement of the ground, resulting in permanent changes of level.

Instances of the rotation of objects, both within and without the epicentre were numerous. As many as possible of these were carefully measured, to determine not only the angular rotation but also the direction and amout of displacement of the centre of gravity. From a careful examination of the data it is shown that none of the attempts to explain rotation by simple rectilinear motion are in accordance with the observed facts and that it is necessary to accept the explanation of vorticose motion. This vorticose motion does not, however, take the form of angular rotation, as has been assumed by some investigators, but the whole ground either moves in a more or lest circular

track, or is subject to a more or less rectilinear to-and-fro motion whose direction changes continually in azimuth.

Over a large alluvial area the river channels were narrowed, railway lines bent into sharp curves, and bridges compressed and destroyed much as in the Japanese earthquake of 1891. This compression is shown to have been due, in all cases, to displacement of the superficial alluvium and not not to any general compression. Over this same alluvial area fissures and sand vents were opened in myriads. With regard to the fissures it is shown that Mallets explanation of their formation, by unsupported masses of clay being thrown off from free surfaces by their own inertia, is incomplete and that they were formed in places where no such action could have taken place. It is suggested that in such cases the fissures were due to the visible surface undulations, which were noticed by many observers.

The sand vents were formed in such numbers that large areas were temporarily flooded by the columns of water, which issued from them with with such force that it rose in solid columns to a height 1 metre and more from the ground, while splashes and spouts are said to have reached 6 or 7 metres in height. It is noteworthy that in several cases these sand vents are said to have been formed *after* the passage of the shock and flowed for a period of half an hour or, according to some, several hours. This is attributed to the setling of clay beds onto underlying quicksand, which supported the overlying beds as long as they were continuous, but could not do so after they had been broken up by the earthquako.

Earthquake sounds were very loud and conspicuous, but the data available do not allow of much advance in this difficult branch of seismology. In some cases explosive sounds of short duration were heard after the earthquake had passed and the connection of these with the « Ba-

risal guns », « mistpoeffers », « marinas », and other similar phenomena is discussed, all being regarded as probably in the main seismic.

The most important results obtained are probably those connected with the rate of propagation. Numerous time observations in India yeld a time curve with double curvature like that of Schmidt's « hodograph » but the curvature is too slight to accord with it and the true time curve is shown to be most probably a straight line indicating a uniform rate of propagation of 3.0 km. per sec. Turning from the observed rate of propagation of the sensible shock to the distant records, it is shown that the records of the Italian seismographs exhibit three principal phases of motion, after each of which there is a marked diminution of movement. The first of these give an average rate of 9.6 km per sec., the second of 5.6 km. per sec. and the third, the phase of long period undulations accompanied by marked tilting of the ground, a rate of transmission of 3.0 km. per sec. The agreement of this with the observed rate of transmission of the sensible shock is held to indicate that both are due to a form of wave motion which was propagated at a uniform rate along the surface of the earth. The first two phases it is suggested are due to wave motion trasmitted through the interior of the earth, and as, in the presumably isotropic, or nearly so, material of the interior of the earth a separation of condensation and distortional waves could take place, which Knott and Rudzki have shown to be impossible in the rocks of which the crust of the earth is composed, it is suggested that these two phases are due to arrival of the condensational and distortional waves respectively, which had travelled by brachistochronic paths through the interior of the earth.

This suggestion is followed up in the second paper. The published records of distant earthquakes were looked

up and those selected of which the time and place of origin were known within a limit of errcr of 1 minute of time and 1 minute of arc respectively. Further, on account of the known impossibility of separation of the two simple forms of elastic wave motion in the surface crust of the earth, only those records were considered which came from a distance of not less than 20° of arc from the epicentre.

Seven distinct earthquakes were found, whose published records satisfied all these conditions, and as in some of them there was more than one shock they constituted eleven distinct shocks. From the published records were extracted, (1) the time of commencement of the record, (2) the time of any sudden incraese of movement, when recorded, and (3) the time of maximum displacement. Tabulating these it is found that each earthquake exhibits a three-phase character in the record and further that if the times are plotted and a curve drawn through them, the time curve of the first two phases show precisely that curvature which Professor Rudzki's investigations show to be characteristic of wave motion propagated along brachistochronic paths through the earth, where the rate of propagation increases with the depth. Continuing these curves by extrapolation to the origin they give rates of propagation fairly concordant with the rates of propagation of condensational and distortional waves, as experimentally determined for ordinary rocks. As a subsiduary part of this investigation it is shown that the « preliminary tremors » of earthquakes coming from Japan to Europe reach a depth of about 3,000 km. or. 45 of the radius, from the surface, attain there a maximum velocity of 14.5 km. per second for the condensational and 8.8 km. per second for the distortional wave, and traverse a medium which has, at that point, a bulk modulus of 17 times, and a rigidity of about 21.5 times that of granite.

The records of the third phase show some irregularity, but the time curve is a straight line, pointing to a uniform rate of transmission along the surface. There is, however, some indication that in the case of the greatest earthquakes it is higher than in the case of lesser ones, in other words that the rate of trasmissionis in some way dependent on the magnitude of the earthquake, hence probably on the size of the wave. From this it is concluded that the propagation of these surface undulations si, in part at least, gravitational.

P. Giovanni Costanzo. — Un nuovo pendolo sismico protografico.[1]

L'illustre Padre Bertelli ideò fin dal 1895 un nuovo apparrecchio che chiamò *pendolo sismico protografico*[2]) allo scopo di ottenere isolata la *prima traccia del moto del suolo*, per mezzo della quale si potesse, con giudizio più sicuro, determinare tanto il punto azimuttale da cui ha origine la componente orizzontale del movimento, quanto l'ampiezza di esso. « Tale semplice indicazione, diceva egli, è scientificamente della maggiore importanza, perchè più libera dalle complicazioni delle tracce susseguenti prodotte dal sovrapporsi di altre oscillazioni del suolo, del fabbricato e dell'istrumento ». Infatti le tracce susseguenti non possono ritenersi, in generale, come indicazioni degne di fede, perchè principalmente non sono più date dalla terra che si muove sotto la cuspide del pendolo ancora stazionario per la propria inerzia, ma bensì son date dal movimento della massa pendolare cui è stato comunicato l'urto sismico; e sebbene le oscillazioni pendolari siano principalmente da esso urto determinate, pure cause eterogenee, dovute in ispecial modo ai piani di diversa resistenza del filo che sostiene la massa pendolare e del fabbricato, valgono a far variare, talvolta in modo notevole, il piano d'oscillazione; sicchè le tracce che ne risultano sono complicatissime, e in generale tutt'altro che fedeli rappresentazioni del moto del suolo.

Certo negli apparecchi registratori a grande velocità,

[1]) V. *Riv. di Fisica, Mat. e St. Nat.* (Pavia) anno I. n.° 6.

[2]) La descrizione accompagnata da disegno può leggersi nel *Bollettino mensuale della Società Meteorologica Italiana.* Serie II. vol. XVI. anno 1896.

avendosi le tracce di tutte le successive oscillazioni *distinte* le une dalle altre in curve sinuose, ogni incoveniente può essere eliminato, per la libertà di prendere in considerazione soltanto le prime indicazioni registrate, attribuendo alle susseguenti il valore che si stima che possono meritare. Ma se moltissimo giova avere istrumenti di tal genere, non credo che possa disconoscersi la utilità di un apparecchio, che non richiedendo particolare e giornaliera manutenzione, ed essendo per aggiunta assai economico, dà a suo tempo la indicazione voluta.

Fo osservare inoltre, che negli apparecchi registratori a *piccola velocità*, non sempre *la traccia più ampia corrisponde ad un moto più intenso della terra,* ma che essa può anche essere conseguenza di *sovrapposizione* di urti successivi di ritmo concordante con l'oscillazione pendolare e che l'inverso può accadere nelle tracce meno ampie, le quali possono esser prodotte da *interferenze* di movimenti in fasi opposte [1]). Oltre a ciò non va del tutto trascurato il fatto, che negli apparecchi a registrazione continua, questa essendo fatta per mezzo di pennine scriventi, non poco è l' attrito di esse sul foglio, se si considera che sono fissate per ordinario alla estremità del braccio, relativamente all' altro assai lungo, di una leva interfissa. Capisco che simili attriti diventano affatto trascurabili quando si tratta di masse pendolari addiritura enormi, ma ad ognuno risulta evidente la opportunità di un istrumento che, se non altro, potrebbe servire *di controllo.*

Ora il pendolo sismico protografico del P. Bertelli, mentre presenta tutti i requisiti che il ch. Autore s' era

[1]) Ricordo a questo proposito la legge tanto importante del Cavalleri, per cui *i pendoli sismografici oscillano più o meno ampiamente, a seconda che l' onda sismica è più o meno sincrona al loro periodo d' oscillazione:* legge che gli seggerì il suo noto sismometro costituito da un sistema di dieci pendoli, aventi lunghezze differenti. Confr. *P. Giov. Cavalleri: « Di un nuovo sismometro ecc. »* Milano 1857, ed *Atti dell' Istit Lombardo di Sc. Lett. ed Arti,* Vol. I. 1858

l' equilibrio preesistente nel sistema di leve descritto. Il braccio *b* si solleva per un istante e dà tempo al braccio di leva cui faceva contrasto, di sollevarsi, con che il piano *L* s' abbassa e non permette più al pendolo di lasciare le tracce dei suoi movimenti susseguenti.

Intanto il contatto del piano di *L* con un pilastrino metallico sottostante opera la chiusura di un circuito elettrico, per cui si ha l' allarme per mezzo di una soneria elettrica, e la registrazione dell' ora per l'arrestarsi del moto del pendolo di un orologio, che si ottiene per l' azione d'un elettromagnete.

Questo in breve è l' apparecchio, il quale presentando i vantaggi di una indicazione assai precisa, è d' altra parte di un costo assai tenue, sicchè potrebbe utilmente collocarsi nelle stazioni sforniti di apparecchi a registrazione continua, mentre per quelle che non ne mancano sarebbe, ripeto, un utile controllo alla indicazione della fase più importante del fenomeno endogeno.

La difficoltà che può farmisi è che il suo funzionamento è subordinato a quello dell' avvisatore del Cecchi; ma ricordo che le indicazioni dell'istrumento che propongo, sono utili solo nel caso di terremoti sensibili, i quali fanno generalmente agire l' avvisatore Cecchi che rimane sempre uno dei migliori. Del resto volendo usare una maggiore cautela, nulla vieta che s'impieghino per uno stesso pendolo, o più avvisatori del sistema Cecchi aventi però disuguali periodi d' oscillazione, e disposti in maniera presso a poco uguale a quella ideata dal dott. A. Cancani pel suo *sismoscopio ad effetto multiplo*[1]), o, anche meglio, parecchi avvisatori di differenti sistemi. Vuol dire che in tal caso si potrebbe ricorrere ad opportuni contatti elettrici, che mettendo in azione un elettromagnete facessero cadere un pesino posto in equilibrio instabile alla maniera dell' asticciuola *a* dell' avvisatore Cecchi.

Napoli — Collegio Bianchi — Settembre 1900.

[1]) *Bollettino della Società Sismologica Italiana*, vol. IV pag. 68.

S. Arcidiacono. — Principali fenomeni eruttivi avvenuti in Sicilia e nelle isole adiacenti nell' anno 1899.

Riassumiamo brevemente la cronaca sullo stato eruttivo dell' Etna, di Vulcano e Stromboli nell' anno 1899.

Gennaio.

Etna. — L' attività del cratere centrale etneo, per la maggior parte di questo mese, si è limitata a delle deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi, appena visibili da Catania; solo nei giorni 1 e 2 si ebbero forti emanazioni e nei giorni 27, 28, 29 e 31 fortissime e tali da formare dei piccoli pennacchi; si notarono poi delle considerevoli eruzioni di fumo bianco nei giorni 10, 11 e 12.

Salsa di Paternò e Vulcano. — Allo stato normale per tutto il mese. Il giorno 26 il sig. Prof. A. Riccò, Direttore dell' Osservatorio di Catania, visitò il bacino della *Salinella*, presso Paternò, dove trovansi i vulcanetti di fango e le sorgenti acidule. Egli trovò tutto nello stato di calma: misurata la temperatura dell' acqua esistente in alcune pozzanghere, che in sostanza non sono altro che dei craterini, allora inattivi, fu trovata eguale a quella dell' aria ambiente, cioè 12°, 5.

Stromboli. — Neanco Stromboli presentò alcun che di straordinario durante il mese.

Febbraio.

Etna. — Anche in questo mese si ebbe calma quasi perfetta al cratere centrale etneo; solo nei giorni 3 e 6 si ebbero fortissime emanazioni di vapori bianchi e tali da costituire dei piccoli pennacchi; nei giorni 2, 4, 7, 14, 15, 23, 25 e 26 l'Etna rimase coperta da nubi e quindi non si poterono fare osservazioni sul suo stato eruttivo.

Salsa di Paternò e Vulcano. — Allo stato normale per tutto il mese.

Stromboli. — Nella prima metà di questo mese si ebbe un lieve aumento dell'attività eruttiva dello Stromboli, specialmente per mezzo della bocca N.° 5, la quale faceva delle frequenti e forti eruzioni di fumo denso e nero, che spesse volte assumevano le forme di un vero pino; nella 2.ª quindicina tale attività declinò a poco a poco, e alla fine del mese il vulcano ritornò allo stato in cui si trovava nel mese precedente.

Marzo.

Etna. — Mese cattivo, tanto che per ben 12 giorni, e cioè, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 20, 21, 24, 25 e 26, non si poterono fare osservazioni sullo stato eruttivo dell'Etna, essendo rimasto questo coperto da nubi. Si notarono invece delle deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi al cratere centrale nei giorni: 1, 4, 5, 6, 8, 17, 18, 23, 2[illegible] 28, 30 e 31; forti il 3, 19 e 22; forti e di tinta un po' cen[illegible]rognola nel 29; fortissime e bianche il 9 e 16; si ebbe[illegible] poi eruzioni di fumo bianco e tali da formare un medioc[illegible] pennacchio, il 2.

Salsa di Paternò e Vulcano. — Allo stato normal[illegible]

Stromboli. — In questo mese si ebbe un altro r[illegible]sveglio dello Stromboli, a cominciare dal pomeriggio d[illegible]

›rno 7 e sino al 17; e le bocche che maggiormente si ›strarono attive furono le 1, 2, 3, 4, 4 bis e 5, specialmente 4. Dopo il 17 l'energia eruttiva andò a poco a poco minuendo e alla fine del mese lo Stromboli si era ri- ›tto nello stato di debole attività, come era prima.

Aprile.

Etna. — Continua la calma al cratere centrale etneo; ebbero solamente delle forti emanazioni di fumo un ›' grigio il 1° ed il 2 e deboli eruzioni di fumo bianco, tali da costituire dei piccoli pennacchi, nei giorni 8 e 12; eruzioni poi si fecero forti e tali da formare dei di- ›reti pennacchi, nei giorni 3, 27 e 30. L'Etna rimase ›perto da nubi nei giorni: 5, 6, 13, 16 e 23.

Salsa di Paternò e Vulcano. — Allo stato normale ›er tutto il mese.

Stromboli. — Allo stato di mediocre attività *strombo- ›ana.*

Maggio.

Etna. — Continua invariato lo stato di calma al cra- tere centrale etneo; si ebbero solo nei giorni 14 e 24 delle forti emanazioni di vapori bianchi; fortissime e tali da costituire dei piccoli pennacchi nei giorni 4, 5, 11, 12 e 25; nei giorni 9 e 17, specialmente il 17, si ebbero notevoli eruzioni di fumo bianco e tali da costituire dei pennacchi piuttosto folti.

Salsa di Paternò, Vulcano e Stromboli. — Allo stato normale per tutto il mese.

Giugno.

Etna. — Coperto da nubi nei giorni: 2 e 12; col cratere centrale in calma perfetta nei giorni 1, 3, 15, 17,

21, 22, 23, 25, 27 e 28; con deboli a debolissime emanazioni di vapori bianchi appena visibili da Catania, nei giorni 13, 14, 18, 20 e 29; forti nei giorni: 4, 16, 19, 26 e 30; forti ed un po' grigi il 10; fortissime, bianche e tali da costituire dei piccoli pennacchi, nei giorni: 5, 6, 9 e 24; fortissime e di tinta un po' grigia, l'11; notevoli eruzioni di fumo bianco e tali da formare dei mediocri pennacchi, nei giorni 7 e 8.

Salsa di Paternò e Vulcano. — Allo stato normale per tutto il mese.

Stromboli. — Anche in questo mese lo Stromboli si mantenne nel suo stato normale, cioè in una fase di mediocre attività *stromboliano;* solo nei giorni 16, 17 e 18 si ebbe un sensibile aumento nei fenomeni eruttivi, specialmente per via delle bocche 2, 3, 4, 4bis e 5.

Luglio.

Etna. — Coperto da nubi nel solo giorno 22; in calma quasi perfetta nei giorni: 1, 2, 6, 7, 10, 23, 24, 26 e 29; con deboli a debolissime emanazioni di vapori bianchi al cratere centrale nei giorni: 8, 11, 16, 17 e 20; forti nei giorni: 5, 9, 18, 21, 28 e 31; fortissime e tali da formare dei piccoli pennacchi, nei giorni: 3, 4, 12, 13 e 15; notevoli eruzioni di fumo bianco nei giorni 14, 27 e 30.

Il giorno 19 al mattino, osservato l' Etna alle 6^h, 7^h e poco prima delle 8^h, presentava delle debolissime emanazioni di vapori bianchi esalanti dai fumaiuoli aperti, ai lati di ovest e nord-ovest dell' orlo del sommo cratere; alle 8^h in punto ebbe luogo una formidabile esplosione per la quale s' innalzò con estrema violenza ed a grandissima altezza, un gigantesco pino eruttivo di fumo grigio, misto a numerosissimi e grossi proiettili, alcuni dei quali avevano perfino il diametro di m. 2,50, i quali furono lanciati sino alla distanza di m. 1600 dall' asse eruttivo,

cioè sino alla collina della *Torre del Filosofo*, danneggiando considerevolmente l' Osservatorio Etneo. La grandiosa e proteiforme massa di vapori misti a cenere, ben presto si allargò immensamente, tanto da ricoprire quasi tutto il cielo, disperdendosi poi, dopo un' ora, verso Scirocco. Una tenue pioggia di cenere finissima poi fu accusata da tutti i centri abitati posti sul fianco di sud-est del vulcano.

Contemporaneamente a questa formidabile esplosione del cratere centrale, s' intesero dei forti e prolungati rombi a Nicolosi, Zafferana Etnea, S. Venerina, ed anche a chi scrive parve di sentire qualche profondo rumore, come di rombo di lontana provenienza.

Una cosa degna di nota si è che questa importante manifestazione eruttiva del nostro Etna si compì senza fenomeni geodinamici di qualche rilievo, se si toglie qualche leggerissima agitazione dei tromometri dell' Osservatorio di Catania ed una lieve scossetta di terremoto sussultorio, appena avvertita da qualche persona a Zafferana Etnea. [1])

Il giorno 25, ad ore 7, si ebbe un' altra manifestazione eruttiva dal cratere centrale, consistente in notevoli eruzioni di fumo grigio, che per la violenza del vento di Maestro, fu subito disperso per l' ampia valle del Bove; alle 8^h tutto era finito e non rimasero, per il resto della giornata, che delle deboli emanazioni di fumo.

Contemporaneamente al principio di tali eruzioni, cioè alle 7^h, fu avvertita da qualche persona di Zafferana Etnea una leggerissima scossa di terremoto.

Salsa di Paternò, Vulcano e Stromboli. — Allo stato normale per tutto il mese.

[1]) Chi desidera maggiori particolari sull' importante periodo eruttivo dell' Etna, iniziatosi il 19 luglio 1899, legga: S. Arcidiacono, *Esplosione centrale dell' Etna del 19 luglio 1899*, Bollettino della Società Sismologica Italiana, vol. V. Come pure: *Sul periodo eruttivo dell' Etna dal 19 luglio al 5 agosto 1899*. Atti dell' Accademia Gioenia in Catania, vol. XIII, serie 4.ª.

Agosto.

Etna. — Rimase coperto da nubi nel solo giorno 3; calma al cratere centrale nei giorni: 8, 24, 25 e 26; con deboli a debolissime emanazioni di vapori bianchi nei giorni 1, 2, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 20, 23, 27, 28, 29 e 30; forti nei giorni: 6, 7, 10, 18 e 21; fortissime e tali da costituire dei piccoli pennacchi di fumo, nei giorni: 19, 22 e 31; con notevoli eruzioni di fumo bianco da formare dei mediocri pennacchi al di sopra del cratere centrale, nei giorni 9 e 14.

Nel giorno 4 l'Etna rimase coperta da nubi per la maggior parte della giornata: solo verso le 7^h mostrò per poco il cratere centrale sgombro, con debolissime emanazioni di vapori bianchi. Con l'inoltrarsi della giornata le nubi attorno al vulcano aumentarono considerevolmente, prendendo nello stesso tempo un aspetto temporalesco; poco dopo mezzogiorno scoppiò un violento temporale all'Etna con pioggia, grandine fitta, lampi e tuoni. Alle 17^h le nubi si dileguarono e comparve il monte sormontato da un folto e lungo pennacchio di fumo grigio che si protendeva considerevolmente verso Scirocco; nello stesso tempo si vedeva anche ad occhio nudo da Catania, *Vulcarolo* emettere notevoli masse di vapori; verso sera le eruzioni di fumo aumentarono, formando ora delle grosse ed alte colonne, ora dei pennacchi più o meno lunghi, a seconda della direzione e velocità delle correnti atmosferiche che in quelle alte regioni allora regnavano.

Nella notte tra il 4 ed il 5 l'attività eruttiva del cratere centrale etneo aumentò ancora, ed insieme al fumo, ai lapilli, alla sabbia ed alla cenere, vennero anche lanciati sul dorso del cono terminale dei grossi blocchi di lava antica, strappati dalla forza esplosiva delle eruzioni, dalla impalcatura del cratere centrale predetto.

Verso le ore 2 del giorno 5, il personale dell' Osservatorio Etneo fu svegliato bruscamente da una forte scossa di terremoto ondulatorio in direzione NW-SE, accompagnata da rombo; dopo 2 minuti primi si ebbe una replica con altra scossa pure ondulatoria. A quell' ora fu osservato il cratere centrale; esso era in piena attività: una grossa e densa colonna di fumo grigio si sollevava dal suo interno e spinto da un vento settentrionale, passava al di sopra dell' Osservatorio Etneo lasciandovi cadere del lapillo minuto, della sabbia e della cenere finissima.

Alle 9^h40^m fu tentata un' ascensione alla cima dell' Etna dall' ing. Mascari e dal custode dell' Osservatorio Etneo, Antonio Galvagno, ma questi non poterono raggiungere la meta per le difficoltà presentate dal terreno che si doveva attraversare e per il pericolo imminente di qualche altra esplosione con la conseguente pioggia di grossi proiettili. Durante questa breve escursione furono osservati i fumaiuoli bassi di ponente vicini alla neviera, da cui si provvede nei suoi bisogni, l' Osservatorio Etneo: essi erano attivi e, cosa nuova, emettevano un forte puzzo di anidride solforosa e di acido cloridrico, i quali molestavano più la gola che le narici. A mezzogiorno l' ing. Mascari ed il Galvagno rientrarono all' Osservatorio Etneo, sul quale cadeva ancora della cenere.

Quattro giorni dopo, cioè la mattina del 9 agosto, il Mascari, accompagnato sempre dal Galvagno, ritentò la prova e nella salita dovette constatare notevoli modificazioni sofferte dal pendìo esterno del cono terminale, il quale era completamente coperto dalla grandine caduta nel pomeriggio del giorno precedente e dalla sabbia, dal lapillo e dai grossi e numerosi proiettili caduti nella notte. L'interno poi era radicalmente trasformato: prima del 19 luglio esso, nei tratti generali, presentava la forma di una immensa caldaia della profondità approssimata di 200 a 250 metri; le particolarità più salienti e caratteristiche

erano: un piccolo cono avventizio, di forma piuttosto irregolare, addossato alla parete di nord-ovest, accanto a questo, e verso ovest, una grande cavità in forma di nicchia, aperta nella parete verticale; al di sotto una piccola colata di lava incandescente, che in basso finiva con una larga pozza nera di lava rappresa; poi un esteso ripiano verso nord-est, in gran parte ingombrato da cumuli considerevoli di materiale frammentizio, franato dalle pareti adiacenti sovrastanti, in completo sfasciamento [1]).

Come era da aspettarsi, con la formidabile eruzione del 19 luglio e le successive manifestazioni eruttive del 25 dello stesso mese e del 5 agosto, tutto ciò fu spazzato via e la forma prevalente assunta dallo interno del predetto cratere centrale fu di un grandioso cilindro cavo, il cui fondo era piuttosto piano, ricoperto di cenere, con due voragini; una a nord-ovest, la principale, preesistente, l'altra a nord-est di nuova formazione; inoltre si osservava una frattura che attraversava detto fondo lungo il diametro diretto nord-sud [2]).

Salsa di Paternò e Vulcano. — Allo stato normale per tutto il mese.

Stromboli. — Lo Stromboli si mantenne nella 1.ª quindicina del mese in uno stato di moderata attività *stromboliana;* nella seconda quindicina si notò un certo aumento e principalmente per via delle bocche 2, 3, 4, 4bis e 5 — da produrre anche leggere scossette all'edificio del semaforo con tremolio dei vetri delle finestre.

[1]) Da quel lato l'Etna, prima del 1892, raggiungeva la sua massima altezza di m. 3313 sul mare; dopo, e a diverse riprese, le pareti del cratere centrale cominciarono a franare e si abbassarono di m. 29, così che il punto culminante si trasportò sul lato sud dell'orlo segnando la quota massima di m. 3274.

[2]) Vedi opuscoli citati, oltre A. Mascari, *Il cratere centrale dell'Etna dopo l'esplosione del 19 e 25 luglio 1899* — Bollettino della Società Sismologica Italiana, vol. V.

Settembre.

Etna. — Coperto da nubi nel solo giorno 24; col cratere centrale in perfetta quiete nei giorni 1, 2, 10, 11, 13, 20 e 30; con deboli a debolissime emanazioni di vapori bianchi nei giorni 3, 4, 5, 6, 7, 8, 14, 16, 21, 23, 25, 27 e 28; forti nel giorno 15; fortissime e tali da formare dei piccoli pennacchi nei giorni: 9, 22 e 29; notevoli eruzioni di fumo bianco e tali da costituire dei discreti pennacchi, nei giorni 12, 17, 18 e 19 e specialmente in quest'ultimo giorno; nel 26 si ebbero delle mediocri eruzioni di fumo sempre bianco, concentrate specialmente a nord-ovest del cratere centrale ed accompagnate da notevoli emissioni di vapori bianchi da *Vulcarolo,* visibili anche ad occhio nudo da Catania.

Salsa di Paternò e Vulcano. — Allo stato normale per tutto il mese.

Stromboli. — Nei primi sette giorni del mese si ebbe una certa attività, specialmente nelle bocche 2, 3, 4, 4bis e 5; indi l'apparato eruttivo cadde in una fase di debole attività per tutto il resto del mese, interrotta solamente da momentanei risvegli, avvenuti nei giorni 20, 21 e 26.

Ottobre.

Etna. — Coperto da nubi nei giorni: 19. 20, 21 e 30; con deboli a debolissime emanazioni di vapori bianchi al cratere centrale nei giorni: 4, 5, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 23, 24, 26, 27 e 29; forti nei giorni: 14, 22, 28; fortissime, e tali da formare dei piccoli pennacchi, nei giorni: 3, 7, 8 e 25; con notevoli eruzioni di fumo bianco da costituire dei mediocri pennacchi, nei giorni: 1, 2, 6, 17, 18 e 31.

Salsa di Paternò e Vulcano. — Allo stato normale per tutto il mese.

Stromboli. — Durante il mese il dinamismo del vulcano fu in generale debole; tranne dei giorni 3 ed 8 nei quali si ebbero delle forti eruzioni di fumo denso nero, mescolato a pietre, dalla bocca n. 5. Nel giorno 3 detta bocca, con intervalli di circa $^3/_4$ d'ora, compiva le sue eruzioni lanciando in aria anche sabbia e producendo alti rumori; nel giorno 8 le eruzioni erano invece accompagnate da forti detonazioni che si ripetevano di mezz'ora in mezz'ora.

Novembre.

Etna. — Coperto da nubi nei giorni: 2, 17, 19, 20, 22, 23 e 27, con deboli a debolissime emanazioni di vapori bianchi al cratere centrale nei giorni: 10, 11, 12, 14, 16, 26 e 28; forti nei giorni: 4, 8, 15, 24 e 25; fortissime e tali da costituire dei piccoli pennacchi nei giorni: 7, 13, 29 e 30; notevoli eruzioni di fumo sempre bianco e tali da formare dei mediocri pennacchi, nei giorni: 1, 3, 5, 6, 9 e 18; folto nel giorno 21.

Nel giorno 14 del mese, con il cratere centrale etneo in quiete quasi perfetta, si ebbero verso le $16^h,30^m$ delle emissioni di notevoli masse di vapori bianchi dall'ultimo cono a nord dei monti Silvestri (eruzione del 1892) visibili da Catania; nel successivo giorno 15, contemporaneamente a forti emanazioni allo stesso cono centrale, verso le 16^h, comparvero sul predetto cràtere altre notevoli emanazioni di vapori bianchi che durarono per circa un'ora.

Nel giorno 24, con emanazioni piuttosto animate, di vapori bianchi al cratere centrale, specialmente dai fumaiuoli aperti sui lati di ovest e nord-ovest, fu notata una certa attività a *Vulcarolo,* da cui venivano fuori abbondanti vapori, visibili ad occhio nudo da Catania.

La mattina del 15 il custode dell'Osservatorio Etneo,

Antonio Galvagno, fece una visita alla cima dell' Etna, ed in quella occasione fece un attento esame sui principali mutamenti avvenuti dentro e fuori del cratere centrale. Parte dell'orlo verso nord-est era franato per una lunghezza di circa m. 50 ed una larghezza di quasi m. 6; altri franamenti furono riscontrati verso nord e nord-ovest. Il fondo del cratere era piano e ricoperto di cenere gialliccia: verso nord-ovest si apriva la voragine principale; le pareti, tranne quelle verso sud-est, erano tutte a perpendicolo.

Salsa di Paternò e Vulcano. — Allo stato normale per tutto il mese.

Stromboli. — Nella prima decade lo Stroboli attraversò una fase di debolissima attività; il 10, a $7^h,55^m$ con una altezza barometrica di mm. 753,5 e tramontana debolissima, ebbe luogo una fortissima esplosione che si ripercosse per tutta l'isola. La nebbia che avvolgeva la cima del vulcano non permise di notare quale delle bocche dell'apparecchio eruttivo era in attività; l'eruzione durò per circa 40^s. Si sentiva il fracasso del materiale eruttato rotolante lungo il pendio della *Sciara del Fuoco,* verso la cui metà, al dileguarsi della nebbia, furono visti grossi massi precipitare verso il mare tra nugoli di polvere sollevata dalla loro corsa sfrenata.

A sera furono osservate le bocche 4 e 4bis in attività quasi continua, lanciando in aria fumo nero misto a scorie e pietre facendo forti detonazioni. La 5.ª bocca anch'essa, con l'intervallo di 40^m, circa, faceva delle eruzioni di fumo nero e molte pietre, accompagnate pure da forti detonazioni.

Nei primi giorni della seconda decade le bocche 4 e 4bis conservarono ancora la loro attività, ma dopo il 15 essa declinò sensibilmente; il resto dell'apparecchio eruttivo emetteva tranquillamente delle notevoli masse di fumo bianco o grigio.

Nella terza decade, a cominciare dal giorno 27, si ebbe una considerevole ripresa nell'attività di quasi tutto lo apparecchio eruttivo: in questo giorno si risvegliarono le 4 e 4bis con forti eruzioni di fumo nero, di 30^s in 30^s, molto materiale frammentizio, ed accompagnate da forti detonazioni. L'indomani, 28, si ridestarono pure le 2, 3, 5 e 6 (quest'ultima di nuova formazione) con eruzioni di fumo nero e rumori come di fortissimi soffî; tale risveglio eruttivo durò sino a tutto il giorno successivo 29 con tendenza a diminuire, il 30 era già divenuto debole.

Il giorno 7 del mese, il signor G. Gloria, capo posto del semaforo di Stromboli, fece una visita all'apparecchio eruttivo del vicino vulcano, ed oltre alle osservazioni sull'attività delle varie bocche, sul ritmo delle eruzioni e sulla qualità del materiale eruttato, fece anche alcuni importanti rilievi su alcune modificazioni sopravvenute lassù. Dalla sommità dei *faraglioni* di ponente, detti *filo di Baraona,* fu constatata la esistenza di una nuova bocca, compresa, insieme alla 5.ª, in una grande depressione di forma assai allungata ed irregolare, con la massima dimensione di una sessantina di metri orientata NNE-SSW, con una larghezza di circa m. 30 e che si estendeva in parte sul pendio della predetta *Sciara del Fuoco.* Noi indicheremo questa nuova bocca col n. 6 di modo che l'apparecchio eruttivo dello Stromboli resta modificato come mostra la figura qui annessa.

Il conetto che si trovava attorno alla bocca 5 non esisteva più. La forma della bocca n. 6 non si potè bene precisare dal punto da cui si osservava, si notavano bene però le sue eruzioni, le quali presentavano caratteri diversi da quelle della vicina bocca n. 5. Questa compiva le sue forti eruzioni di fumo denso nero misto a molto materiale frammentizio, con intervalli variabili da 3 a 20 minuti primi ed emetteva nello stesso tempo delle detonazioni simili a quelle di cannoni di grosso calibro; la 6.ª

invece faceva le sue eruzioni con intervalli assai più lunghi, ma in compenso ben più violenti e lanciando a maggiori altezze il fumo e le pietre; inoltre queste eruzioni erano accompagnate da un rumore che si assomigliava ad un fruscìo. Ad intervalli poi ancora più lunghi, le eruzioni della 5.ª e della 6.ª coincidevano e ciò succedeva quando la loro attività arrivava al massimo; allora si diffondeva da esse un intenso chiarore che rischiarava l'intiero apparato eruttivo dello Stromboli.



Nella bocca 5.ª si osservava di minuto in minuto lo innalzarsi e lo abbassarsi della lava incandescente e si udivano nello stesso tempo delle detonazioni deboli, ma vibrate, di timbro metallico; questa lava nel suo massimo innalzamento non arrivava a superare l'orlo della bocca e per la sua vischiosità in parte ne ostruiva l'apertura.

Scala sismica Mercalli

I. — Scossa istrumentale, cioè segnalata dai soli istrumenti sismici.

II. — **Molto leggera** (leggerissima), avvertita solamente da qualche persona in condizioni di perfetta quiete, specialmente nei piani superiori delle case, ovvero da persone molto sensibili e nervose.

III. — **Leggera**, avvertita da parecchie persone, ma poche relativamente al numero degli abitanti di un dato paese; si dice che fu *appena sentita* senza nessuna apprensione, e in generale, senza accorgersi che fosse terremoto, se non dopo saputo che altri hanno pure avvertito il fenomeno.

IV. — **Sensibile o mediocre**, avvertita non generalmente ma da molte persone nell'interno delle case: però da pochi al piano terreno, senza spavento, ma con tremito d'infissi, di cristalli, scricchiolio d'impalcature, leggera oscillazione di oggetti sospesi.

V. — **Forte**, avvertita generalmente nelle case, ma da pochi nelle strade: con risveglio di persone addormentate, con spavento di alcuni, sbattere d'usci, suono di campanelli, oscillazione piuttosto ampia di oggetti sospesi, arresto d'orologi.

VI. — **Molto forte**, avvertita da tutti nelle case e da molti con spavento e fuga all'aperto; caduta di oggetti nelle case, caduta di calcinacci con qualche lesione leggera negli edifici meno solidi.

VII. — **Fortissima**, avvertita con spavento generale e fuga dalle case, sensibile anche nelle strade; suono di campane di torre; caduta di fumaiuoli e di tegole; lesioni negli edifizi numerose, ma in generale leggere.

VIII. — **Rovinosa**, avvertita con grande spavento, rovina parziale di alcune case e lesioni generali e considerevoli nelle altre; senza vittime o solamente con qualche disgrazia personale isolata.

IX. — **Disastrosa**, con rovina totale o quasi di alcune case, lesioni gravi in molte altre, tali da renderle inabitabili; vittime umane non molto numerose ma sparse in diversi punti degli abitati.

X. — **Disastrosissima**, con rovina di molti edifici e molte vittime umane, spaccature nel suolo, scoscendimenti nelle montagne, ecc.

Nel giudicare dell'intensità delle scosse dai loro effetti, bisogna tener calcolo del complesso dei danni e delle loro rovine piuttosto che di qualche fatto isolato, il quale spesso trova la sua ragione nelle condizioni particolari di qualche edificio più che nella intensità della scossa; e specialmente devesi badare se la popolazione si trovava al momento del terremoto nelle case o nelle vie, raccolta nelle chiese o nei teatri.

F. de Montessus de Ballore. — La Grecia sismica.

Sotto questo titolo sono abbracciati il regno greco, l'arcipelago delle Cicladi, e l'isola di Creta o di Candia. Le isole Joniche Corfù e Passia ne sono escluse, perchè dipendono da altra monografia sismica « la penisola balkanica e l'Anatolia », inserita quest'anno nel tomo XIX dei Bullettini del Comitato geologico di San-Pietroburgo.

Questi paesi sono di quelli del mondo che tremano il più spesso ed il più gravemente. Ivi forse gli antichi edifizii hanno più sofferto per i tremuoti dall'antichità fino ai nostri giorni che perle guerre e per le depredazioni dei barbari e dei Turchi. Nonostante la piccola superficie della Grecia, circa 271 tremuoti, sensibili all'uomo, si sono osservati in media per anno.

I disastri sismici sono ivi stati numerosissimi.

Fuorchè delle Cicladi e dell'isola di Creta, le osservazioni realmente scientifiche sono ivi state generalmente di molto valore. Per mezzo di numerosi corrispondenti, A. Perrey (dal 1847 fino al 1872), J. Schmidt (dal 1860 fino al 1878), y Detaille (dal 1882 fino al 1888) hanno somministrato eccellenti e numerose serie. Dal 1893 fino al 1898 Eginitis, direttore dell'Osservatorio Nazionale d'Atene,

e Papavasiliou hanno ricongiunto le osservazioni fatte sotto l'impulso del governo negli istitutori e negli uffici telegrafici. Bisogna infine citare le osservazioni di Barbiani à Zante dal 1825 fino al 1864 e quelle di Margaris e di Biasi nella stessa città dal 1892 fino al 1898. Noteremo inoltre che questa città è il punto della terra dove la frequenza annuale dei terremoti (osservata da 50 anni) è il più esattamente conosciuta; per conseguenza con questo numero d'anni d'osservazioni sembra inutile lo escludere gli anni dei parossismi sismici; non s'introduranno errori nel calcolo della sismicità.

Per tanta copia di documenti questa monografia sismica è una delle migliori che sono state da me pubblicate.

Dodici regioni sismiche particolari sono state determinate per le quali sono conosciuti 11533 sismi, attribuiti a 301 epicentri [1]).

I. Isole Joniche.

i (1825-1868, 1875, 1889-1898) = 98,97
s = 6,18
6404 sismi e 45 epicentri.

Sono abbracciate in questa regione le isole Santa Maura o Licada, Meganisi, Calamo, Casto, Arkudi, Atoko, Cefalonia, Itaca, Zacinto, e Strofadi o Strivali. Nelle tre principali i disastri sono stati innumerevoli. L'isola di Zante conta per 79,07 nella frequenza totale, i = 98,97, e le altre per 19,90 soltanto; ma non si sa esattamente se per mancanza d'osservazioni bastantemente continuate

[1]) Nota.

Notazioni { i = la frequenza sismica annuale media
s = la sismicità, espressa per kilometri.

questa non avesse effettivamente una frequenza prossima a quella di Zante, e ciò pare il più probabile se si considera il numero delle catastrofi che pure hanno sofferto. Può essere che esista un importante centro sottomarino di scuotimento tra Zante e le Strivali. Si è dato qui sotto la curva grafica della variazione annuale del numero dei terremoti in Zante e si vede che negli anni di parossismo la curva s'alza bruscamente poi discende lentamente fino a che ritrova il valore medio ordinario. In quanto a quest'isola sembra che sia più instabile verso SE, nei contorni di Cheri, che verso la città di Zante [1]).

1	Zante	4290	11	Argassi (Z.). . . .	8
2	Licada (Santa Maura Amaxidi).	938	12	Calamachi (Z.). . .	8
3	Cefalonia (isola) . .	434	13	Oxocora (Z.) . . .	8
4	Argostoli (Cef.) . .	384	14	Agalas (Agalia) . .	5
5	Lixuri (Cef.) . . .	98	15	Pessades (Cef.) . .	5
—	Joniche (isole). . .	44	16	Pilaros (Cef.) . . .	5
6	Vassilikò Batelli (Z.)	41	17	Volimes (Z.) . . .	5
7	Strivali (is.). . . .	29	18	Xero Castello (Z.) .	5
8	Cheri (Z.)	15	19	Farsa (Cef.). . . .	4
9	Pissinontas (Z.) . .	14	20	Giorgios (Hagios. Z.)	1
10	Littachias (Z.). . .	12	21	Itaca (is.).	4

[1]) Isola di Zante. Frequenza annuale.

1825	30	1833	152	1841	123	1849	16	1857	17	1865	17	1892	58
26	38	34	57	42	59	50	25	58	26	66	16	93	1201
27	17	35	16	43	26	51	19	59	12	67	74	94	263
28	27	36	14	44	59	52	27	60	19	68	8	95	252
29	14	37	33	45	20	53	51	61	9	--		96	325
30	19	38	11	46	33	54	25	62	29	1889	18	97	173
31	10	39	21	47	27	55	25	63	14	90	7	98	222
32	27	40	314	48	35	56	22	64	15	91	9	---	

22	Macheradon (Z.) . .	4	34	Abiss
23	Sami (Cef.)	4	35	Agrig
24	Vassiliki (Lic.) . .	4	36	[illegible]
25	Gallipados (Z.). . .	3	37	[illegible]
26	Kiliomenon (Z.) . .	3	38	[illegible]
27	Curvuli (Z.). . . .	3	39	[illegible]
28	Luca (Z.).	2	40	[illegible]
29	Maratia (Capo, Z.) .	2	41	[illegible]
30	Ortonies (Z.) . . .	2	42	[illegible]
31	Scopas (M.te) . . .	2	43	[illegible]
32	Vares (= Veres, Z.)	2	44	[illegible]
33	Zante (Nord dell'is.)	2		

II. Eubea e Spo

i (1857-1878, 1893-1898
s = 9,70
1346 sismi e 26 epicen

Questa regione si defi
le è stata ricongiunta. Ma
plica al meno per i ¹/₅ al
vazioni sono di grande v
città di Calcis, benchè
le scosse proprie da q
Euripo, sulla costa ori
tano. L'attività sism
l'Euripo attorno a C
il canale di Triche
e di Scopelo, ed
per mancanza d'
rari nel sud de



1	Calcis	770	14	Eubea	3
2	Sciato (is.)	168	15	Aliveri (Capo) . . .	2
3	Kourbatzi	155	16	Meletiano	2
4	Achmet-Aga . . .	59	17	Rocenida	2
5	Kumi	58	18	Aliveri	1
6	Aidipso	42	19	Eretria	1
7	Scopelo (is.)	23	20	Glossa	1
8	Xerochori	18	21	Kandili (M.e) . . .	1
9	Limni	15	22	Karisto	1
10	Xero Vouni (M.e) .	7	23	Pepareta (ant.) (Pelagonisi. is.).	1
11	Eubea (Costa nord).	5	24	Politika	1
12	Anna (Hagia-). . .	4	25	Sciro (is.).	1
13	Nea Psara	4	26	Vassiliko	1

Euripo (II, VI).

$i = 74,19$. $s = 15,76$.

Grecia al sud del Otris (I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX).

$i = 241,04$. $s = 16,24$.

III. Corintia ed Argolide.

i (1858-1878, 1886-1888, 1895-1897) = 27,00
s = 16,48
330 sismi e 28 epicentri.

Questa regione abbracciando ambedue i pendii del golfo di Nauplia ha per limiti: l'istmo di Corinto, il lido da questa città fino al Capo Melangari (Hagios Nikolaos,



Juno Acraea), una linea ideale che va da levante a ponente ed attraversa il golfo dal sudetto Capo ad ovest di Sicion e la linea di displuvio delle rive sinistre dei fiumi Elisoni ed Hagios Giorgios (Asopus) pe' monti Veziza, Karoumbalo ed Armeniades fino al nodo del monte Malevo (Artemisius) alla sorgente del Xerias (Charadrus); poi la catena che si può nominare la Cordiliera costiera pe' monti Parthenius, Roino, Malevo e Kani (Parnon), Mazaraki, Psilo Cotroni e Gaïdouro Vouni fino alla baja di Vathy-Aklady. Si ricongiungono naturalmente a questa regione le vicine isole di Egina, Angistri, Poro, Hidra e Spetzoë. L'istmo di Corinto, la pianura e la costa vicine fino a Sicion hanno sofferto gravissimi disastri. Altrove l'instabilità è grande sopratutto sul pendio settentrionale del Hagios Giorgios y nell'alta valle chiusa del Asopus.

1	Corinto	164	15	Kleonae	2
2	Nemea	37	16	Metana	2
3	Kalamaki (= Istmia)	32	17	Poro	2
4	Corinto (Istmo di)	21	18	Akladokampas	1
5	Nauplia	18	19	Angistri (is.)	1
6	Hidra	12	20	Hexamilia	1
7	Argo	10	21	Katobelesi (= Kolobotzi)	1
8	Egina	4	22	Micena	1
9	Leonidi	3	23	Palaiochori	1
10	Soligia (= Sophiko)	3	24	Poliphengos (M.te)	1
11	Sicion	3	25	Skili (Capo)	1
12	Epidaura	2	26	Spetzoë (is.)	1
13	Giorgios (H.)	2	27	Trikeria (is.)	1
14	Kiato	2	28	nel mare (nel golfo di Corinto)	1



Grecia al sud dell'Olimpo (I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X).

i: 264,39 — *s* = 17,14

IV. Attica, monte Parnasso e Locrida.

i (1858-1878, 1893-1898) = 37,97
s = 19,4
2210 sismi e 50 epicentri.

A ponente questa regione confina colla sesta fino alla sorgente del Sophaditikos (Pamis). È limitata al nord dal Otris e dal monte Sant'Elia sulla riva sinistra della Hellada fino al Capo Stavro dirimpetto alla penisola di Tricheri. I canali di Tricheri, d'Atalanti e del Euripo la separano dalla seconda regione e l'istmo di Corinto dalla terza. Il principale centro di scuotimento è il monte Parnasso ed i suoi dintorni più o meno immediati, Ftiotida e Locrida. Poi vengono le città di Tebe e d'Atalanti, la penisola d'Actolimion e la costa del Euripo; in fine la bassa Hellada. Moltissime scosse, delle quali l'epicentro più o meno lontano è sconosciuto, sono spesso state attribuite erroneamente ad Atene, come antica città capitale, benchè l'Attica sia in realtà la parte più stabile della regione. Il Parnasso, le città di Tebe e d'Atalanti, i lidi del l'Euripo e la valle della Hellada hanno spesso sofferto gravissimi danni.

1	Aetolimion (penisola d'-).	380	6	Tebe	154
2	Ftiotida	326	7	Focida	153
3	Atena	311	8	Amfissa (= Salona).	112
4	Crisso	185	9	Parnasso (M.e) . .	105
5	Delfi (= Castri) . .	175	10	Martinon	88

Juno Acraea), una linea
nente ed attraversa il
di Sicion e la linea
fiumi Elisoni ed Hag
ziza. Karoumbalo ed
Malevo Artemisius
poi la catena che s
pe' monti Partheni
Mazaraki, Psilo C
di Vathy-Aklady.
regione le vicine
Spetzoë. L'istmo
fino a Sicion ha
l'instabilità è
del Hagios Gi

1	Corinto	
2	Nemea	
3	Kalam	1
4	Corin	1
5	Nau	... nel mare. 1
		... del Capo-)
6	Hi	Capo . . . 1
7	A	1
8	E	1
9		
10		... IV, V, VI).
11		
12		
1		... VI.

V. Acaia.

i (1860-1876, 1882-1883, 1887-1888, 1893-1898) = 17,11
s = 20,00
394 sismi e 26 epicentri.

Questa regione è formata dal pendio settentrionale della Morea dal Capo di Catacolo fino a Sicion. Al sud è limitata dalla linea di displuvio delle rive dritte del Rufia (Ladon) e della Doania (il suo tributario di man dritta) dal Capo Catacolo fino al nodo del monte Malevo (Artemisius) passando pel « plateau » di Foloe e pei monti Astras, Olonos, Kallipham, Vélia, Khelmos, Dourdouvana, Saita e Trachys. Al est confina colla terza regione. Vostitza od Egion, Rio, Patrasso, Helice e Bura (ant.) hanno sofferto anticamente gravissimi disastri; adunque si vede che l'instabilità si concentra nel ventaglio dei contrafforti costieri del monte Voiglia. Gli altri centri di scuotimento, ma di piccola importanza, eccetto quel di Calavrita più notevole, sono ovunque disseminati. Vi si sentono molte scosse delle quali l'epicentro si trova in Zante, nel Parnasso, nella Corintia ecc., e che non è sempre facile distinguere dalle scosse proprie della regione.

1	Patrasso	165	9	Xilocastro	7
2	Vostitza (= Egion)	99	10	Diakoftitika. . . .	4
3	Teke (= Thekli, = Tiklos, = Castro Maura Vouna).	50	11	Gastuni	4
4	Amaliada (= Manonlada).	17	12	Arachova	2
5	Calavrita.	8	13	Bartolomeo	2
6	Lechaena.	7	14	Diakopto	2
7	Rio (= Castello di Morea).	7	15	Olonos (M.^{e}) . . .	2
8	Trikhala	7	16	Zacholi	2



17	Brati	1	23	Santameri	1
18	Demeslika	1	24	Simopulo	1
19	Helice e Bura (20) .	1	25	Trepito	1
21	Kamuni (= Kumani)	1	26	Ziria (M.e)	1
22	Linzi	1			

Coste settentrionali dei golfi di Lepanto e d'Egina (IV, VI).

i = 57,13 . *s* = 21,18.

Morea o Peloponeso.

i = 56,46 . *s* = 23,03.

VI. Acarnania.

i (1893-1898) = 19,16
s = 24,30
178 sismi e 20 epicentri.

Questa regione, bagnata dai golfi d'Arta e di Patrasso e dal mare Jonico, abbraccia il monte Boumistou e le val dell'Aspropotamo (Acheloüs), del Fidari (Evenus) e del Morno (Pindus). Il suo limite orientale è la linea di d spluvio tra il mare Jonico ed il golfo di Patrasso a ponente, il golfo di Corinto ed il mare Egeo ad oriente. Partendo dal Capo Psoromitia essa raggiunge il monte Tsikarela (al sud delle gole di Metsovo) passando pei monti Kion, Katavothra, Veluchi, Vulgara (Thymphrestus), Ithamo e Pindo. Il suo limite occidentale fino all'angolo NE del golfo d'Arta separa le valli dell'Aspropotamo e

dell'Arta (Arethon), in modo che il territorio Greco della riva sinistra di quest'ultimo fiume appartiene all'Epiro sismico (vedi: la penisola Balkanica e l'Anatolia sismiche, San-Petersburgo, 1900, Bull. del comitato geologico). Il monte Boumistou o di Vonitza ed i suoi dintorni hanno sofferto alcuni disastri proprii senza contar il contraccolpo di quelli di Santa Maura. Fuor di questo luogo, Naupacta è probabilmente l'unico centro notevole di scuotimento.

1	Boumistou (M.te)	51	11	Ambracia (golfo d'-)	2
2	Naupacta (= Lepanto)	48	12	Anataliko (= Aetoliko).	2
3	Karavassara	24	13	Astaco	2
4	Catouna	15	14	Kapernisi	2
5	Missolonghi	8	15	Platano	2
6	Zaverda	4	16	Vonitza	2
7	Boubouniti (M.te)	3	17	Agrinion (= Vrakhori).	1
8	Krikellon	3	—	Etolia (Costa d'-)	1
9	Lidoriki	3	18	Vathy	1
10	Machalas	3	19	Voitza	1

VII. Arcadia.

i (1893-1898) = 6,16
s = 25,43
106 sismi e 27 epicentri.

La valle del Rufia (Ladon) forma questa regione. Al N ed al NE essa confina all'Achaia sismica. Poi è limitata ad est dalla linea dei colli che, partendo dal nodo del Malevo (Artemisius) e lasciando l'alta valle chiusa di Tripolitza al est, raggiunge il monte Taigeto alle sor-

genti del Xerilla (Alfeo superiore o Carnon) pei monti Anchisia, Sant'Elia, Apano Khrépa (Moenalius), Rhezeniko e pell'alta regione di Vrousto Khoria; al sud, dalla linea di displuvio delle rive sinistre dell'Alfeo e del Rufia pe' monti Hellenitza, Tetradzi, Diaphorti, Paleo-Castro (Cotylias), Alvena e Kaiapha (Samicum) fino al mare presso l'estremità meridionale della laguna d'Agunilitza. I centri di scuotimento, che bisogna notare, sono il Rufia inferiore (Pirgo ed Olimpia), la Doana superiore (Erimanthus) ed i dintorni di Sinano.

1	Pirgo	23	15	Lanthi	2
2	Sinano (= Megalopolis).	16	16	Miraka.	2
3	Sopoton	7	17	Alonistena	1
4	Vervitza	7	18	Andritsena	1
5	Divri	6	19	Crekoukion	1
6	Druva	6	20	Dara	1
7	Olimpia	5	21	Douka	1
8	Katacolo	4	22	Hira (= Heroea, ant.)	1
9	Leontari	4	23	Lala	1
10	Arcadia	3	24	Langadia.	1
11	Karistena.	3	25	Lechouri	1
12	Livartzi	3	26	Matesi (= Masi). .	1
13	Agunilitza	2	27	Stemnitza	1
14	Kandila (= Kandilo)	2			

Morea meridionale (VII, VIII, IX).

$i = 14,22$. $s = 33,37$.

VIII. Messenia.

i (1893-1898) = 3,83
s = 37,01
112 sismi e 24 epicentri.

Al nord questa regione confina colla precedente. Il suo limite orientale è formato fino al Capo di Matapano dalla catena del Sant'Elia (Taigeto) tra i golfi di Coroni e di Maratonisi. La pianura bassa di Calamata ha sofferto alcuni disastri, forse emanati dal Taigeto, come pure la costa da Navarino fino ad Arcadia, cioè il pendio occidentale dei monti Psychro, Hagia Varvara e Hagia Kiriaki. Poi viene il pendio orientale dell'Ithomi o Vurcano.

1	Calamata	48	13	Ligounditsa	2
2	Filiatra	9	14	Lizi (= Lezi) . . .	2
3	Pilo (= Navarino vecchio)	9	15	Meligala	2
4	Kiparissia (= Arcadia).	6	16	Modone	2
5	Chatsi	4	17	Chandrino	1
6	Andrusa	3	18	Diavolitzon	1
7	Brinda	3	19	Giannitsa	1
8	Gargagliano	3	20	Mani	1
9	Kkalazonia	3	21	Micromani	1
10	Messenia	3	22	Neo-Castro (= Navarino).	1
11	Nizi	3	23	Sotirianika	1
12	Ithomi (pendio E del M.e-).	2	24	nel mare (36° N 22°20' E Gr.).	1

IX. Laconia.

i (1858-1868, 1876-1877, 1893-1898) = 4,23
s = 39.58
76 sismi e 13 epicentri.

Questa regione confina colla terza, colla settima e dell'ottava. Abbraccia la valle dell'Iri (Eurotas), l'alta pianura di Tripolitza, la penisola d'Epidauro Limera (Onugnatos) e l'isole di Cerigo e d'Elafonisi. I dintorni di Tripolitza colle catavotre vicine, ed il pendio orientale del Taigeto, sono i soli centri notevoli di scuotimento, sopratutto il primo che ha talora sofferto alcuni danni. Pare che alcuni terremoti assai importanti hanno avuto il suo epicentro nel mare fra l'isole di Cerigo e di Creta, od al ovest di questa linea.

1	Tripolitza	21	8	Hagios Nicolaos	1
2	Cerigo (is.)	13	9	Matapano (nel mare, presso il Capo-)	1
3	Sparta	12	10	Maratonisi (= Gythium)	1
4	Khoria	10	11	Taka (Catavrota de-)	1
5	Elia (Sant'-, M.e, Taigeto)	6	12	Velanidion	1
6	Monemvasia (= Neapoli)	6	13	nel mare (36°330' N 22°33' E Gr.)	1
7	Vristena	2			

X. Tessalia.

i (1863, 1867-1868, 1893-1898) = 7,83
s = 39,70
100 sismi e 13 epicentri.

Questa regione è adiacente al sud della quarta ed al vest della sesta. Il suo limite settentrionale è formato



la linea di spartimento delle acque tra la Salambria ...neus) e la Vistritza (Haliacmon), cioè la catena dei ...nti Chassia (Pœus e Camburini), Flamburo ed Olimpo ...) a Syara (Letochory) sul golfo di Salonicchio. Abbracciando in questa guisa una parte del territorio turco ...a s'estende sui bacini della Salambria e del golfo di ...lo (Pelasgicum sinus). Il fondo di questo golfo ed i ...torni di Larissa sono i soli centri notevoli di scuotimento.

Volo	62	8	Almiro	2
Larissa	10	9	Pelion (M.e)	2
Domoko	6	10	Calambaca	1
Trikhala	6	11	Karatchaïr (pianura de-).	1
Carditza	3	12	Platano	1
Rapsani	3	—	Tessalia	1
Agia	2			

XI. Isola di Creta o di Candia.

i (1858-1868) 1,64
s . 70,07
93 sismi e 6 epicentri.

Troppo mancano i documenti per considerare questa ...smicità come esattamente conosciuta. Il valore 1,64 è ...olto piccolo e certo erroneo. Alcuni terremoti gravi hanno ...nneggiato le città della costa settentrionale, che è l'indizio d'una grande instabilità, almeno in alcuni luoghi.

Canea (La-)	50	4	Prosnero	1
Isola di Creta	34	5	Retimni	1
Heracleion (ant. Candia).	6	6	nel mare (35°30' N 22°47' E Gr.).	1

XII. Isole Cicladi.

i (1860-1863, 1867-1874, 1893-1898) = 5,11
s = 74,34
152 sismi e 16 epicentri.

Si abbracciano in questa regione le isole pertin alla Grecia ed alla Turchia, tra Andro e Tzia al n Carpato e Caso al sud, Astrofalia all'est, Milo al ov Le osservazioni sono state imperfettissime, lo stesso periodo 1893-1898, in modo che la sismicità è molto erro cioè troppo bassa. L'isola di Santorino è celeberrima le sue eruzioni vulcaniche sottomarine e per le isole o meno effimere che sono state prodotte. Si conosce l'isola di Milo un importante parossismo sismico dal qu solo non si deve dedurre un'instabilità grande.

1	Santorini (— Tira) .	61	8	Delo	
2	Milo	19	9	Nasso	
3	Caso	6	10	Serifo	
4	Sifeno	6	11	Anna (Hagia-Amorgo)	
—	Le Cicladi	5	12	Akrotiri	
5	Kitmo (= Termia) .	5	13	Scarpanto (= Carpato).	
6	Sira	5	14	Teno (= Tino) . .	
7	Andro	3	15	nel mare (tra Creta e Ciclade).	

Si conoscono inoltre 32 epoche di terremoti con 7 centri, ma non bastantemente bene determinati e che si possono attribuir ad una regione particolare.

Vannes 23. VIII, 1900.



	Km.
…niche –	6,18
… e Sporadi del nord –	9,70
…ntia ed Argolida –	10,48
…ca, Parnasso e Locrida	19,4
…aia –	20,0
…nania –	24,30
…dia	25,43
…senia –	37,01
…nia –	39,58
…alia –	39,70
…a di Creta o di Candia	70,07
…Cicladi.	74,34

…elle regioni (in Kilometri)

Auto. Lit. P. Casetti e C.º Via Lata, Roma.





131

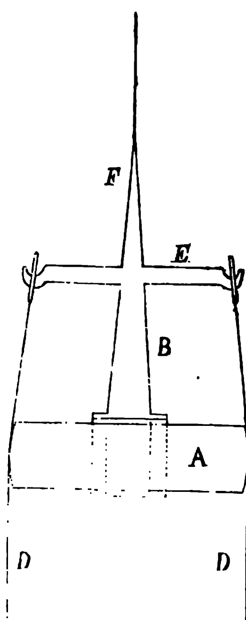
C. Davison. — On the Velocity of the Earth-Waves of the Roumanian Earthquake of September 10, 1893.

The Roumanian earthquake of September 10, 1893, is rendered interesting to seismologists by an accidental, but very exact, observation of its effects at Oxford. At that time, Prof. C. V. Boys was engaged in making his celebrated experiments on the Newtonian constant of gravitation, one of which was interrupted by the earthquake in question.

I will first describe the part of the apparatus affected by the earthquake; as it might, I think, be usefully employed in geodynamic observatories.

A is a thin mirror, $^{9}/_{10}$ of an inch long and $^{1}/_{4}$ inch broad (1 inch = 25.40 mm.), cemented by three spots of shellac varnish to the gilt copper support B, so that it hangs in a vertical plane. The ends of the mirror are circular arcs, and in each a very fine vertical V-shaped groove is cut. CC are spherical balls, $^{1}/_{5}$ or $^{1}/_{4}$ inch in diameter (made of gold in the experiment), to which quartz fibres are cemented. One of these fibres is 5 inches long and the other 11 inches. They lie in the V-shaped grooves at the ends of the mirror, and, at their upper ends, are cemented to small hooks, whick, hang from the ends of the bar E at the top of the frame B. The frame

table carrying it, and was greater in amount than any traffic in the busiest part of the day had ever produced, and was moreover free from the high period tremor characteristic of human disturbance, I at once set it down to an earthquake. I was marking transits of every 10 divisions at the time. The moment of the last mark was $15^h44^m14.3^s$. [i. e. $3^h44^m14.3^s$ a. m. on Sept. 10, Greenwinch mean time], allowing for the error of the clock as determined at the Observatory. The nextmark was due in 3 seconds, but I was, of course, unable to record it" ». I think that there can be little doubt that Prof. Boys is correct in attributing this disturbance to the earthquake felt in Roumania a few minutes earlier.



Besides the account just referred to, short notices of this earthquake will be found in the following papers:

Math. M. Draghicénu, Les Tremblements de Terre de la Roumanie et des pays environnants (Bucharest, 1896), pp. 53-54.

S. C. Hepites, Registre des Tremblements de Terre en Roumanie, Année 1893: Analele Institutului Meteorologic al Romaniei (Bucharest, 1894), T. VIII. pt. ii, 1892, pp. B15-B16, B26-B31.

G. Lewitzky, Ergebnisse der auf der Charkower Universitätssternwarte mit den v. Rebeur'schen Horizontalpendel angestellten Beobachtungen (Charkow, 1896), p. 30.

The earthquake was felt throughout the whole of Roumania, in Bulgaria and in the south of Russia. It was of intensity VIII, according to the Rossi-Forel scale, at Draguseni, Husi, Plopana and Vaslui. In order to deter-

mine the origin of the vibrations, I have assumed the epicentre to be at a point nearly equidistant from these four places. This gives the

Position of the epicentre 46° 22′ N. lat., 27° 41′ E. long.

At Bucharest, the shock was of intensity IV and was felt at $5^h40^m35^s$ (or $3^h36^m10^s$ a. m., Greenwich mean time), its total duration being 7 seconds. It was also recorded by the horizontal pendulums at Charkow, the first movements being at $18^h5.6^m$ in the pendulum in the meridian and $18^h6.8^m$ in that in the prime vertical, the corresponding Greenwich times being $3^h40.7^m$ and $3^h41.9^m$.

PLACE	Distance from Epicentre in kms.	Time of Beginning of Movement, Greenwich mean time	Time interval	Mean Surface Velocity in kms. per second.
Bucharest	250	$3^h36^m10^s$ a. m.		
			4^m32^s	1.84
Charkow .	751	3 40 42		
			8 5	3.98 [1])
Oxford . .	2178	3 44 15		

The two values obtained for the mean surface-velocity differ very widely. There can be little doubt, I think, that the estimate for the interval Bucharest-Charkow is incorrect, owing to the small distance between the two places and to the uncertainty of the initial time-observation obtained from a photographic record. But the value obtained for the interval Bucharest-Oxford is probably one of the most accurate estimates ever made; and it is also interesting on account of the comparatively slight intensity of the earthquake at its epicentre.

[1]) Making use of this value between the epicentre and Bucharest, the time at the epicentre would be $3^h35^m7^s$ a. m. and the mean velocity along the chord (2167 kms.) to Oxford would be 3.96 kms. per second.

G. Agamennone — Sismometrografo a tre componenti per forti terremoti.

È da un decennio che ci sforziamo in Italia a rendere sempre più sensibili i nostri strumenti sismici. Dopo il sismografo *Cecchi* si fece un gran passo con il sismometrografo *Brassart*, il quale fu poi da me migliorato tanto che, installato in Roma, fu capace di registrare nel biennio 1891-92 molti terremoti, anche provenienti dalle più lontane provincie del Regno [1]. Nel 1892 poi, con l'impianto d'un mio sismometrografo, basato sull' impiego d'un lungo pendolo e d'una grande massa, s'accrebbe ancor più il numero dei terremoti registrati, con l'origine perfino nel Giappone [2]. D'allora in poi è stata una vera gara, per dotare i nostri Osservatorî di strumenti sempre più delicati.

[1] P. Tacchini. — *Sulla sensibilità di cui possono essere suscettibili i sismometrografi.* Rend. della R. Acc. dei Lincei, Ser. 4.ª, Vol. VII, 4 gennaio 1891.

G. Agamennone. — *I terremoti segnalati in Roma nel biennio 1891-92* ecc. Ann. dell' Uff. C. di Met. e Geod., Vol. VIII, Parte 4.ª, 1886.

[2] Id. — *I terremoti e le perturbazioni magnetiche.* Rend. della R. Acc. dei Lincei, Ser. 5.ª, Vol. II, 21 maggio 1893.

Id. — *I terremoti di lontana provenienza registrati al Collegio Romano.* Ivi, Vol. III, 2 giugno 1894.

Tutto questo, però, ci ha fatto perdere di vista una buona registrazione delle forti scosse, in occasione delle quali i moderni strumenti non servono tutto al più che a registrare bene i primi tremiti. Per non parlare che degli strumenti della Stazione sperimentale sismica del Collegio Romano, ricorderò che per effetto del forte terremoto del 1.° novembre 1895, i medesimi rimasero troppo scompigliati, perchè fosse possibile uno studio completo del fenomeno.

E siccome nel 1895 gli strumenti erano ancora sull'alto del Collegio Romano, così il chiariss.° prof. P. Tacchini, allora direttore dell'Ufficio Centrale di Met. e Geod., prese quell'occasione per farli installare nei sotterranei dell'edificio, pensando giustamente che quivi avessero a risentire assai meno i moti del suolo. Se non che il forte terremoto Laziale del 19 luglio 1899 venne a provare che anche laggiù gli strumenti potevano andare a soqquadro, compreso lo stesso sismometrografo *Brassart*, che pure era il meno sensibile. D'allora in poi il prof. Tacchini ha sempre insistito sulla necessità della costruzione d'appositi apparecchi per le forti scosse.

E siccome all'Osservatorio di 1.° ordine di Rocca di Papa, diretto ora da me, non esiste neppure un modello del sismografo *Cecchi*, e si corre rischio di non potervi studiare adeguatamente i terremoti d'una certa forza, ho pensato a costruire un sismometrografo, ispirato ai seguenti criterî:

1.°) Nelle forti scosse s'ha da fare, in generale, con moti rapidi del suolo: occorre quindi una massa oscillante, invece, con lentezza, onde separare le oscillazioni sismiche da quelle strumentali. Un lungo pendolo verticale si presterebbe bene per registrare ambo le componenti orizzontali; ma siccome non sempre si può disporre di sufficiente altezza, come appunto all'Osservatorio di Rocca di Papa, così ho pensato di ricorrere a 2 pendoli orizzontali, ad angolo retto tra loro, oscillanti con un pe-

riodo semplice di 3 a 4ˢ. Per la componente verticale adotterò una massa, sospesa a molle mediante il sistema *Ewing*, ed oscillante pure con ugual periodo.

2.°) Ambo le componenti orizzontali saranno registrate a fianco di quella verticale.

3.°) Trattandosi di forti scosse, limiterò la massa ad 1 Kg. per le componenti orizzontali ed a poco più per quella verticale, a causa dei maggiori attriti in quest' ultima. Tutto l'apparecchio sarà inoltre di costruzione robusta e non sarà il caso di preoccuparsi troppo degli attriti, inerenti alla registrazione meccanica.

4.°) I forti terremoti essendo rari per una stessa località, sarebbe inutile che il nuovo strumento fosse a registrazione continua. Basterà quindi la registrazione occasionale a grande velocità (per lo meno in ragione di 20 metri all'ora), provocata da qualcuno fra varî sismoscopî.

5.°) Soltanto si dovrà curare che, una volta iniziata la registrazione, questa perduri per un 10 minuti.

6.°) La registrazione si effettuerà sopra carta affumicata, lunga circa 3 metri e chiusa in se stessa, pendente da un leggero tamburo, d'almeno 20^{cm} di diametro e mosso da un motorino a peso. Facendo battere il peso contro apposito ostacolo, si farà arrestare la carta dopo aver compiuto un intero giro, per impedire la sovrapposizione dei tracciati.

7.°) Per facilitare l'analisi dei sismogrammi, le punte scriventi delle componenti orizzontali, come pure l'ago orario, saranno allineati sopra una stessa generatrice del tamburo, mentre quella della componente verticale rimarrà un po' indietro e compresa tra le due precedenti, per non ostacolarne il movimento.

8.°) Per la disposizione sopradetta, potendosi urtare tra loro i soli stili delle componenti orizzontali, si porranno quest' ultimi alla distanza di 12^{cm}, con una corsa massima di 6^{cm}. A tale scopo la larghezza della zona di

carta sarà di 25^{cm}, giusto la metà di quella dei rotoli di carta laccata, che si trova in commercio. Una maggiore corsa sarà impedita da appositi ostacoli ai pendoli orizzontali. L'ago orario poi si troverà vicino alla punta scrivente della componente verticale e ad ugual distanza da quelle componenti orizzontali, affine di non essere urtato dalle stesse.

9.°) A prima vista può parere piccola la corsa anzidetta; ma si rifletta che l'ingrandimento strumentale dovrà essere nullo.

10.°). Fin dal principio della corsa della carta, l'ago orario vi segnerà il tempo di secondo in secondo ed inoltre ad ogni minuto, ponendosi automaticamente in relazione, per mezzo d'apposita elettro-calamita, con un pendolo che batte il secondo e con un cronometro di marina, il quale segna il tempo di minuto in minuto sopra gli altri strumenti registratori dell'Osservatorio.

11.°) Gli stili avranno una lunghezza d'almeno 40^{cm}, per rendere poco sensibile la registrazione secondo archi di cerchio, invece che in linea retta.

12.°) Per regolare la pressione degli stili sulla carta, essi saranno elastici nell'ultimo tratto e mediante una vite di registro si potranno alzare od abbassare a piacere, anche per porre a suo posto la striscia di carta o per toglierla. La pressione sarà regolata così che gli stili compiano lo stesso numero d'oscillazioni prima d'arrestarsi.

Questo è nelle sue linee generali il nuovo strumento del quale non mancherò a suo tempo di dare una descrizione particolareggiata.

A. Cancani. — Sismometrografo a registrazione veloce-continua.

Nei rendiconti della R. Accademia dei Lincei [1]) detti una descrizione sommaria di un sismometrografo da me ideato e costruito nell' Osservatorio geodinamico di Rocca di Papa e denominato « a registrazione veloce-continua. »

Quest' apparecchio venne allora eseguito in modo provvisorio ed economico, in primo luogo per la troppa scarsezza dei mezzi di cui potevo disporre per una costruzione perfetta e definitiva; in secondo luogo perchè prima di far costruire lo strumento, in modo definitivo e completo, volli attendere che l' esperienza mi avesse addimostrato quali pregi l' apparecchio offrisse e quali inconvenienti esso presentasse.

L' esperienza di alcuni mesi, fatta a Rocca di Papa, mi dimostrò chiaramente che il sismometrografo a registrazione veloce-continua risponde assai bene alle esigenze della moderna sismologia, e particolarmente raggiunge lo scopo prefissomi, di ottenere i diagrammi sismici in modo chiaro e completo, non soltanto a partire da una fase più o meno inoltrata, ma fin dal primo affacciarsi di un moto vibratorio del terreno, e che esso per la sempli-

[1]) Seduta dell' 8 gennaio 1899.

cità della costruzione, per la facilità del maneggio, e per la economia della sua manutenzione, niente lascia a de- siderare.

Abbandonato l' Osservatorio di Rocca di Papa per pas- rare alla sezione geodinamica di quest' Ufficio centrale in Roma, vennero posti a mia disposizione dalla Direzione mezzi per far costruire dall' abilissimo meccanico dell'U ficio, Sig. Luigi Fascianelli, un modello di quest' appa recchio da impiantarsi nella stazione sperimentale sismic

Due esemplari di questo strumento costrui il Fascia nelli, l' uno per commissione del prof. P. H. Jung d Smirne l' altro per l' Ufficio centrale meteorologico.

Lo scopo che, come già ho accennato, ebbi sopratutt in mira nell' ideare l' apparecchio, era di poter ottene in modo chiaro le particolarità del movimento del terre fin dall' inizio della sua prima fase. Questa infatti è più importante a registrarsi in tutte le sue particolarit sia perchè costituita dalle trepidazioni preliminari c l' uomo non avverte, sia perchè in essa il sismogram presenta certamente una fedeltà maggiore di quella c possa sperarsi nelle fasi più avanzate, quando, il più de volte, il pendolo ha assunte oscillazioni proprie ed il te reno oscillazioni più o meno complicate.

Si imponeva adunque la necessità di dare perman temente alla zona una grande velocità di scorrimento, m si presentava nel tempo stesso l' inconveniente, tanto muto, di un eccessivo consumo di carta. Per ovviare a ta difficoltà ricorsi all' espediente di far tracciare agli st registratori un' elica a spire assai serrate, ma perfett mente equidistanti.

Do ora la descrizione del modello che trovasi in a tività nella stazione sperimentale sismica del Colleg romano.

Un pendolo verticale, di 300 chilogrammi di mass fornisce all' apparecchio il punto che si suppone fisso, i

occasione di un terremoto. La sospensione è trifilare per impedire nutazioni nella massa, l'attacco è un nodo cardanico per evitare rotazioni della massa stessa intorno ad un asse verticale. La massa è un cilindro di piombo costituito da sei strati di tre settori ognuno; questi strati sono contenuti fra due piatti di ferro serrati da tre bolloni a vite. Nel centro del piatto superiore è fissato un disco che sorregge un piccolo asse X, di 4 millimetri di diametro e di 8 cm. di altezza, destinato a collegare la massa cogli stili registratori $l\ l'$. Questi sono tubi di vetro schiacciati ed acuminati lunghi circa 60 cm. estremamente leggeri, ridotti alla loro estremità, per una lunghezza di due a tre centimetri, alla sottigliezza di un capello e terminati da una microscopica sferetta. (V. fig. 1ª e 2ª, Tav. II). Questi stili, sostenuti da leggeri assi verticali $v\ v'$ bilicati d' acciajo, sono connessi a cerniera con questi assi medesimi, in modo che, mediante una vite di registro ed una molla antagonista, si possono regolare in maniera che esercitino sulla zona affumicata la pressione appena necessaria per una buona registrazione, pressione la quale, come già ebbi occasione di misurare, non supera un milligramma. I due assi che sostengono gli stili sono portati da robuste linguette metalliche le quali, convenientemente disposte e fissate con viti di pressione, permettono di far variare a piacere l'amplificazione del moto del terreno. L'amplificazione da me adottata è di 1 a 20.

L'apparecchio per la registrazione è costituito da un roteggio, con regolatore a ventole, destinato a porre in moto il tamburo di svolgimento G della zona affumicata. Questo è sostenuto da una asse sporgente per 8 cm. da ciascun lato, levigato da una parte, tagliato a vite con passo di 0.3 millimetri dall' altra. Il tamburo ha la larghezza di 166 millimetri, uguale precisamente a quella della zona. ed il diametro di 16 centimetri. Esso ha dunque dimensioni sufficienti per ottenere che le estremità degli stili

si muovano sopra una superficie prossimamente piana;
stili poi sono abbastanza lunghi perchè essi descriva
colle loro estremità archi di cerchio che si confondano s
sibilmente con segmenti rettilinei.

La velocità di scorrimento della zona può regola
variando il peso motore m. Se si fa uso di una zo
larga 166 mm. lunga due metri, chiusa in sè stessa, si p
adottare, come ho fatto, la velocità di circa sei metri
l'ora, ed essa zona è così sufficiente a contenere la re
strazione per 15 a 16 ore, quindi deve rinnovarsi due vo
al giorno. Col passo di vite di 0.3 mm. e colla zona
fumicata di due metri di lunghezza, come si è detto, rima
tracciata un'elica di 1.4 millimetri di passo, le cui sp
per la buona disposizione dell'apparecchio e per la s
precisa costruzione si mantengono perfettamente equi
stanti.

L'asse del tamburo portatore della zona è sempli
mente appoggiato sopra due cuscinetti di bronzo l'uno
vigato l'altro tagliato a madrevite, dimodochè quando
rimonta l'apparecchio, sollevando l'asse dalla parte de
madrevite e facendone scorrere l'altra parte sul cus
netto levigato, si riconduce il tamburo facilissimame
ed in un istante alla posizione iniziale della sua co
laterale.

Il tamburo non ha bordi rilevati, poichè questi avr
bero impedito la libera escursione degli stili scriventi
occasione di ondulazioni molto ampie. Ad evitare quin
che la zona, durante la rotazione, si sposti uscendo di q
o di là dal tamburo, ricorsi all'espediente di tenere obb
gata la zona sul cilindro per mezzo di due dischi Q ri
damente connessi ad un tubo metallico scorrevole lun
un asse orizzontale sostenuto da un telajo di ferro a c
niera. Questo telajo può accostarsi al tamburo in manie
che i due dischi lo vengono ad abbracciare esattamen
in prossimità della periferia, senza mai impedire il mo

oscillatorio degli stili. Questi in tal guisa quando escono dalla zona nelle loro più ampie escursioni vi rientrano, senza incontrare ostacoli, per tracciare sulla zona affumicata la parte di diagramma simmetrica a quella che non hanno potuto tracciare fuori del cilindro.

Uno speciale motorino *d* è destinato alla registrazione delle ore e dei minuti. Questo è comandato da una elettrocalamita *h* la cui àncora alla sua volta è comandata da un cronometro di marina, in cui ad ogni minuto primo viene chiuso momentaneamente un circuito elettrico, e ad ogni ora, per 10 secondi, un altro circuito. Un leggerissimo telajo *O* destinato a sollevare gli stili è disposto a cerniera obliquamente al di sotto di essi. Il motorino accennato ha per iscopo di permettere oltre la registrazione delle ore, quella, a scelta, o di ciascun minuto o di ogni due minuti o di ogni tre o di ogni sei, indipendentemente dal cronometro. Effettuando il cronometro i contatti elettrici ogni ora ed ogni minuto non occorrerebbe questo motorino, se si volessero appunto registrare le ore ed i singoli minuti. Ma l' esperienza mi ha dimostrato che non è bene perturbare con tanta frequenza la registrazione e che la segnalazione per ogni sei minuti può ritenersi sufficiente.

Il motorino porta al suo esterno, una da una parte ed una dall' altra, due stelle di ottone a sei raggi, connesse fra loro sopra un medesimo asse. Una di queste stelle porta all' estremità dei sei raggi, normalmente infisse, altrettante spine, l' altra può portare a volontà, fissate agli estremi di altrettanti raggi, una o due o tre o sei spine. Le spine della prima stella fanno la funzione dei denti di una ruota di scappamento, la cui àncora è mossa ad ogni minuto da una elettrocalamita, quelli della seconda sono destinati a muovere il telajo che solleva gli stili. Se su questa seconda stella una sola spina trovasi infissa, gli stili sono sollevati una volta ogni sei minuti,

se tre spine sono infisse, sono sollevati ogni due, se due spine, ogni tre.

Il tamburo col suo asse è portato da un robusto sostegno di ferro, piegato due volte a squadra, il quale può scorrere dolcemente fra due guide d'acciajo. Lo scopo di questa disposizione è il seguente. Supponiamo che per un terremoto di lontana origine venga tracciato un diagramma di grande ampiezza e di qualche ora di durata. È evidente che dopo qualche giro della zona, le ondulazioni, sovrapponendosi, possono talmente intrecciarsi da divenire difficile la loro analisi. L' inconveniente rimane del tutto eliminato se la persona incaricata della sorveglianza degli apparecchi chiamata da una suoneria d' allarme messa automaticamente in azione dal medesimo sismometrografo imprime uno spostamento laterale al tamburo facendo scorrere il sostegno fra le sue guide. Questo spostamento poi, qualora occorra, può venire successivamente ripetuto più volte. È evidente che sarebbe cosa ben facile, se si volesse, adottare una disposizione tale, per la quale questi spostamenti laterali si producessero automaticamente dall' apparecchio stesso.

La carta di cui faccio uso è una carta da parati bianca lucida laccata. I rolli sono lunghi otto metri e larghi 50 cent. e perciò sono adatti a fornire 12 zone. Il prezzo di ogni zona è centesimi 12.5 quindi la spesa giornaliera per la carta sarebbe di 25 centesimi.

Ma siccome ogni zona può usarsi almeno 8 volte cancellando con bambagia l' affumicatura, quando non si ha alcun sismogramma, la spesa giornaliera per la carta non arriva a 4 centesimi.

L' apparato affumicatore è poco diverso da quello del Vicentini, descritto in questo stesso bollettino. Con tale apparato il processo di affumicatura e di ripulitura delle zone è talmente semplificato, da non richiedersi neppure mezz' ora di tempo per ripulire ed affumicare tutte le zone occorrenti per una settimana.

Importanti diagrammi si sono ottenuti, dal sismometrografo a registrazione veloce-continua, nei pochi mesi decorsi dal suo impianto. Fra questi i più notevoli sono quelli del 9 ottobre testè decorso, e del 29 dell'istesso mese. Il primo ebbe origine sconosciuta, l'altro ebbe il suo epicentro nel Venezuela. In ambedue si scorgono distintamente le prime ondulazioni di breve periodo, con il loro principio perfettamente determinato, le ampie ondulazioni che il pendolo più tardi assume, e finalmente le lente ondulazioni del terreno, quando il pendolo è ritornato in riposo. Ma di questi sismogrammi verrà data minuta descrizione nel notiziario sismico del presente Bollettino.

Roma, 7 novembre 1900.

VOL. VI. 1900-1901 N. 6.

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ SISMOLOGICA ITALIANA

PUBBLICATO PER CURA

DEL

Prof. PIETRO TACCHINI

IN UNIONE

AL MINISTERO DI AGRICOLTURA, INDUSTRIA E COMMERCIO

IN MODENA
COI TIPI DELLA SOCIETÀ TIPOGRAFICA
ANTICA TIPOGRAFIA SOLIANI

1900

ABBREVIAZIONI ADOTTATE

NELLE

NOTIZIE SUI TERREMOTI OSSERVATI IN ITALIA

Amp. = ampiezza, *avv.* = avvertito, *b.* = breve, *bb.* = brevissimo, *c.* = circa, *circ.* = circondario, *comp.* = componente, *diam.* = diametro, *dist.* = distanza, *f.* = forte, *ff.* = fortissimo, *fot.* = fotografico, *g.* = grande, *gg.* = grandissimo, *l.* = lieve, *ll.* = lievissimo, *mass.* = massimo, *m.* = molto, *mm.* = moltissimo, *mov.* = movimento, *ond.* = ondulatorio, *oriz.* = orizzontale, *par.* = parecchio, *pend.* = pendolo o pendolare, *per.* = periodo, *pic.* = piccolo, *p.* = poco, *pp.* = pochissimo, *prec.* = preceduto o precedente, *prof.* = profondità, *pr.* = principio o principiare, *prov.* = provincia, *q.* = quiete, *qu.* = qualche o qualcuno, *r.* = rombo o rumore, *s.* = sensibile, *ss.* = sensibilissimo, *suss.* = sussultorio, *t.* = tutto o totale, *trac.* = tracciato, *tr.* = tremolio o tremito, *vert.* = verticale.

Le abbreviazioni si estendono anche al genere femminile ed al plurale degli aggettivi e nomi sopra indicati e così pure agli avverbi che si possono derivare dagli aggettivi in questione.

Oltre a ciò viene soppressa, e perciò sottintesa, la parola *scossa* e così pure la terminazione *ione* nelle parole che terminano in *zione*, ad es. direz*ione*, perturbaz*ione*, oscillaz*ione*, fraz*ione*, ecc.

Nell'indicare la direzione, si scrive soltanto uno dei punti della rosa dei venti.

Per ciò che riguarda le costanti strumentali si adottano, per maggiore economia di spazio, le seguenti altre abbreviaz. convenzionali.

kg. = chilogrammi ed indica la massa dei pend. sia vert., sia oriz.

m. = metri e si riferisce alla lunghezza dei pendoli verticali.

I. = ingrandimento o amplificazione degli strumenti adoperati.

P. = periodo semplice oscillatorio dei pendoli orizzontali.

V. = velocità oraria della carta, su cui si compie la registrazione.

Le abbreviazioni poi riguardanti la fonte delle notizie sono:

S. S. = *Stazione Sismica sperimentale*; O. = *Osservatorio*; O. G. = *Osservatorio Geodinamico*; O. M. = *Osservatorio Meteorico*; S. T. U. *Stazione Termo-Udometrica*; U. T. = *Ufficio Telegrafico*; U. S. = *Ufficio Semaforico*; S. = *Sindaco*; S. C. = *Segretario Comunale*.

C. Davison. — Note in correction of a paper « On the Velocity of the Earth-Waves of the Roumanian Earthquake of September 10, 1893 ».

A paper with the above title appeared in the Vol. VI, No. 5 of the *Bollettino*. In this paper, I regret that there is an important mistake, for the detection of which I am indebted to the kindness of Dr. S. C. Hepites. The earthquake was felt at Bucharest at $5^h40^m35^s$, but the corresponding Greenwich time is $3^h40^m35^s$ (not $3^h36^m10^s$, as stated in the paper). The correct time-interval between Bucharest and Oxford is therefore only 3^m40^s, and the mean surface-velocity 8.76 kms. per second.

31 (mediocri o deboli), e nei giorni 8, 9, 19, 20, 21, 22, 23, 26 (forti). Il massimo del mese fu verso il 23. Nella notte 23-24 i getti di scorie si mantenevano compatti fino a notevole altezza, e la loro incandescenza appariva vivissima fino da Napoli. Poco meno forti erano le esplosioni nella notte 26-27.

Febbraio. — Le esplosioni stromboliane normali dei mesi precedenti, e che continuarono anche nei primi giorni di febbraio, avevano riempito in gran parte il cratere, riducendone la profondità a 50 o 60 metri. Si era pure formato un piccolo conetto d'eruzione interno, alla cima del quale esisteva la bocca attiva. Ma, durante il febbraio,

[1]) Vedi pei mesi precedenti il *Boll. della Società sism. italiana*, vol. VI, n. 1. — Ringrazio il sig. ing. Treiber e il sig. Mangini, impiegati della Funicolare vesuviana, i quali mi favorirono interessanti informazioni riguardanti l'attività del Vesuvio.

questo conetto si sfasciò, precipitando insieme a porzione del fondo craterico, e in questo stato trovai il cratere nella mia gita del 26 febbraio. Un ripiano circolare a forma di gradino, più largo a sud, ma visibile anche ad est e a nord, girava nell'interno del cratere, a circa 50-60 metri di profondità, e rappresentava la sola porzione del fondo rimasta in piedi, essendo nelle altre parti sprofondato. Questo gradino era tutto costituito da scorie recenti. Due bocche attive esistevano nella parte sprofondata; la principale, che a lunghi intervalli lanciava pietre e scorie incandescenti, situata a SSE, l'altra, meno attiva e a contorno più irregolare, un poco più a nord della prima. Infine, presso la parete di ovest, un segmento del fondo era convertito in una voragine profonda con le pareti a picco, dalla quale non usciva che poco fumo. Una specie di muraglione attraversava il fondo del cratere da sud a nord e divideva questa voragine dalle due bocche attive. Ma anche questo muraglione pareva in via di sfasciarsi, tanto che, in un punto, il fumo lo passava da una parte all'altra come sotto a un ponte.

Non ho potuto sapere il giorno preciso in cui cominciò lo sprofondamento, ma probabilmente fu la mattina del 1 quando due scossette locali si avvertirono alla stazione inferiore della Funicolare vesuviana; la prima, più sensibile verso le 6^h30^m, e la seconda più debole alle 7^h15^m circa.

Chiarori deboli apparvero alla cima le sere del 16 e del 20, e più forti la notte 22-23, nella quale i boati delle esplosioni si sentivano fino all'Osservatorio (*massimo del mese*).

Negli ultimi giorni del mese le esplosioni erano abbastanza forti, ma non davano chiarori sensibili nella notte, perchè vulcaniane, dovendo il vulcano liberarsi dei materiali franati nei giorni precedenti prima di riprendere l'attività stromboliana normale.

sioni erano miste, di scorie e pietre, e accompagnate da più forti boati.

Nel giorno 12 aprile visitai il cratere. Le esplosioni d'una certa forza avvenivano a intervalli piuttosto lunghi di una mezz'ora circa. Erano schiettamente stromboliane, lanciando, fin sopra l'orlo craterico, scorie fluide, senza pietre e neppure cenere, almeno in quantità sensibile. Il vapore acqueo, misto a molto acido cloridrico, era abbondante nel cratere anche negli intervalli di riposo. I rumori erano frequenti e somiglianti allo sbattere di grandi porte metalliche; però, in coincidenza colle esplosioni maggiori, si sentivano anche suoni più forti come spari di arma da fuoco. La forma del cratere era poco cambiata dopo la mia visita del 26 febbraio. Sul fondo ancora esistevano le due bocche del febbraio, e intorno a quella di SSE si era formato un nuovo conetto d'eruzione di una ventina di metri d'altezza. Ma le esplosioni più forti avvenivano dall'altra bocca situata più verso il centro. Presso la parete occidentale ancora si vedeva quella voragine inattiva da me osservata in febbraio. In questa parte il cratere aveva la maggiore profondità, di 100 metri circa, mentre nelle altre parti la profondità era minore. Presso l'orlo occidentale del cratere del 1872 esistevano le solite fumarole, ma poco attive; poichè davano quasi solo vapore acqueo, e presentavano una temperatura di 75°-80° C.

Parosismo stromboliano del 5-9 maggio.

Mentre fino al 29 aprile i chiarori alla cima del Vesuvio erano stati vivissimi; le sere del 30 e del 1-3 maggio improvvisamente cessarono. La colonna lavica si era abbassata nel condotto centrale, e, nello stesso tempo, ampî franamenti si erano verificati nel cratere. Ma la forza

espansiva del magma, accresciuta appunto dall'improvvisa ostruzione, si manifestò subito con maggiore violenza, sicchè la sera del 4 i getti di scorie incandescenti apparivano fin da Napoli molto vivi e frequentissimi. Nel 5 la violenza delle esplosioni andò continuamente crescendo, e dal 6 al 9 raggiunse un grado, che forse non aveva mai toccato dopo l'aprile 1872.

Infatti, nelle ore notturne di questi giorni, la cima del vulcano splendeva di luce vivissima e assolutamente continua, poichè le esplosioni piccole o grandi si succedevano a intervalli di pochi secondi. Quelle maggiori avvenivano ogni 2-3 minuti e lanciavano alte colonne di brani di lava incandescente fino a parecchie centinaia di metri sopra l'orlo craterico, il cui rossore si rifletteva, con mirabile effetto, nelle acque tranquille del golfo. Fin da Napoli, ossia a più di 15 chilom. di distanza, io vedevo benissimo, con un binoccolo di campagna, le bombe più grosse descrivere maestose parabole e poi ricadere e rotolare sui fianchi esterni del monte. Le pietre infuocate cadevano senz'ordine da ogni parte, essendo troppo pesanti per obbedire alla spinta del vento, e, dopo le esplosioni più forti, formavano, sotto l'orlo esterno del cratere, striscie quasi continue di fuoco, che si spegnevano dopo pochi minuti. Nessuna lava in corrente traboccò; ma i fenomeni descritti fanno supporre (sebbene non fosse possibile avvicinarsi all'orlo craterico per verificarlo), che la colonna lavica si era alzata fino al livello del fondo craterico, dove rimaneva scoperta e in diretto contatto dell'atmosfera.

Spaventevoli boati accompagnavano le esplosioni, ed erano tanto forti da sentirsi distintamente come il rombo d'un temporale lontano, fino a Napoli e fino ad Avellino ossia a più di 30 chilometri di distanza.

Fino a Portici e a Resina, e specialmente a Torre del Greco, avvertirono tremiti sensibili del suolo. I vetri delle

finestre vibravano fortemente, e le porte si muovevano come scosse da mano invisibile [1]).

Il *massimo* del dinamismo del cratere fu nel 7 e la notte 7 all'8, in cui i boati erano più sensibili a Napoli. Durante il 7 (specialmente verso le $11^h_{;}$ e le 23^h) grossi projetti caddero sul tetto della stazione superiore della Funicolare, e altri rotolarono in basso, lungo la linea, fino alla stazione inferiore.

La sera dell'8 maggio salii fino all'Osservatorio vesuviano, per osservare più da vicino i fenomeni eruttivi. A Resina mi dissero che la violenza delle esplosioni era alquanto diminuita in confronto col giorno precedente. Tuttavia, verso le ore 20, trovandomi presso Pugliano, due volte sentii i boati del vulcano. Giunsi verso mezzanotte sulla collina del Salvatore. Quivi, oltre i boati sotterranei, provenienti evidentemente dalle parti profonde del condotto lavico, sentivo pure altri rumori come colpi brevi e secchi, simili a quelli d'un arma da fuoco o dello scoppio d'una mina, forse prodotti nell'atto dello squarciarsi della parte superficiale del magma lavico, per rompersi in blocchi e pezzi d'ogni dimensioni proiettati in aria, ovvero prodotti dalla parte superiore della colonna lavica, sollevata per uno spessore più o meno grande, nel momento delle maggiori esplosioni, e poi ricadente sopra se stessa [2]). In-

[1]) Le scosse avvertite dall'Osservatorio vesuviano furono le seguenti: nel 7 due leggere sussultorie alle ore 11,10 e alle 14,20; nell'8 una leggera sussultoria alle 7,25 seguita da altra più sensibile, e alle 21,44 altra leggera ondulatoria; nel 9, una leggera sussultoria alle 8,47.

[2]) Tuttavia persone che avevano osservato nei giorni precedenti le esplosioni dai dintorni dell'Osservatorio ovvero da Portici, affermavano che questi rumori provenivano dall'atmosfera, cioè dallo scoppio di grosse bombe nell'aria. E anche il *Sorrentino* (*Istoria del monte Vesuvio*, Napoli 1734, p. 117), descrivendo un'eruzione del 1682, parla « delle bombe nell'aere arrotondate, che indi piombate nella voragine orribilmente scoppiavano ».

fine, udivo, fino all'Osservatorio, l'urto dei massi ricadenti, dopo le più forti esplosioni.

I boati non cessarono mai per tutta la notte, e si succedevano a pochi minuti d'intervallo; gli altri rumori avvertii solo poche volte, ma ciò naturalmente dipendeva dall'essere meno forti, e quindi non giungere fino al luogo dove mi trovavo.

I getti di materie infuocate spesso non erano verticali, ma inclinati ora verso l'Atrio del Cavallo ora verso Pompei, e, di preferenza, da questa seconda parte; e qualche volta venivano lanciati pure contemporaneamente in diverse direzioni, in modo da formare come tanti zampilli divergenti d'una gigantesca fontana di fuoco.

Verso un'ora dopo mezzanotte, il Vesuvio cominciò a coprirsi, e, poco dopo, venne la pioggia. Tuttavia, attraverso le fitte nubi, ogni tanto appariva il rossore delle esplosioni più forti. Anzi, a giudicare dalla maggior frequenza dei boati, che si succedevano quasi regolarmente, a 2 o 3 minuti d'intervallo, il dinamismo del cratere, tra le ore 3 e le 5, era aumentato.

Per verificare se le esplosioni erano accompagnate da tremiti del suolo, avevo portato con me una bacinella con mercurio, nel quale osservavo riflessa la punta d'una matita opportunamente disposta. Nel silenzio e nella quiete della notte, potei fare alcune ore di interessanti osservazioni.

Dopo intervalli, in generale brevi, di perfetta immobilità dello specchio di mercurio, varie volte osservai, che, prima di tutto, cominciava un tremito leggero del mercurio, e, *pochi secondi dopo*, sentivo il rumore di una esplosione e il movimento sensibile delle porte socchiuse, e contemporaneamente (non sempre, ma qualche volta) anche il tremito del mercurio si faceva più sensibile. Da ciò mi parve di potere conchiudere, che un tremito reale del suolo, ma leggerissimo e solo sensibile allo specchio

[illegible] l'esplosione o accompagnava il su[illegible] del cratere, e che il movimento pi[illegible] gli usci e le finestre, era di ori[illegible] dall'*aeremoto* causato dall'esplo[illegible] fase esterna.

[illegible] nelle grandi esplosioni del 5-[illegible] di lava pastosa e incandescente [illegible] i caratteri.

[illegible] ancora esplosioni di straor[illegible] verso le 7^h grossi projetti arriva[illegible] superiore della funicolare, dov[illegible] del macchinario, e alle 11^h u[illegible] chilogrammi di peso cadde [illegible] stessa.

[illegible] del 9 i boati e i tremiti de[illegible] nei paesi vesuviani, e le esplo[illegible], cominciarono a deiettare ce[illegible] miste però a molti brani di lav[illegible] continuarono per tutto il giorn[illegible] intervalli di calma. Nello stesso giorn[illegible] della Funicolare si avvertirono fre[illegible] e alcuni più sensibili verso mez[illegible] verso 23^h, io osservai da Napol[illegible] incandescenti si alzavano ancora fino [illegible] l'orlo del cratere, ma ad intervall[illegible] i quali l'oscurità era perfetta[illegible] furono solo deboli o mediocri[illegible] 12 al 13, cessarono totalmente [1]).

[1]) [illegible] se non istantanea abbastanza [illegible] senza *nessun efflusso lavico*, bi-[illegible] che il magma lavico abbia trovato [illegible] parzialmente. L'esistenza [illegible] riflettendo a certi lunghi viaggi [illegible] poi coll'erompere di questo [illegible] di distanza dall'asse eruttivo [illegible]

Esplosioni vulcaniane cominciate il 13 maggio.

Nelle prime ore del 13 maggio il cratere era tranquillo e non emanava che poco fumo. Ma verso le 11^h, mentre salivo da Resìna all'Osservatorio, osservai che le esplosioni avevano ripreso con gran violenza e con caratteri molto diversi da quelle dei giorni precedenti.

A intervalli molto irregolari si alzavano alti pini di fumo denso, bigio-oscuro, talvolta quasi nero per la gran quantità di cenere e pietre di cui era carico. Talvolta si succedevano due o tre esplosioni a pochi secondi di distanza, poi seguivano riposi perfetti varianti da 2 o 3 minuti fino ad 8 o 10. Il vento di mezzogiorno portava i pini eruttivi ancora interi, librati in aria come nubi, verso l'Atrio del Cavallo, e, da questa parte, dopo le esplosioni più forti, la cenere cadeva fitta da oscurare l'atmosfera, come si può vedere nella fig. 1.ª delle mie ***Escursioni vesuv.*** pubblicate nell'*Appennino merid.*, an. II, n. 3-4. Le due esplosioni più forti avvennero una pochi minuti dopo le 12^h e l'altra verso le 12^{h}25^m. In questa seconda i massi lanciati erano tanto grossi da vederli a occhio nudo fino a 3 chilometri di distanza, dalla strada dell'Osservatorio sulla quale io mi trovavo.

Verso le ore 17 osservai più da vicino le esplosioni presso la cima del vulcano, dall'orlo SW del cratere del 1872. Le esplosioni si succedevano ad intervalli un po' più lunghi che verso mezzogiorno. Avvenivano improvvisamente, senza nessun fenomeno che le preannunziasse. Solo erano accompagnate da una specie di fischio, a cui faceva seguito immediatamente un rumore indefinibile, e relativamente non molto forte, ben diverso dai soliti boati, prodotto evidentemente dall'urto reciproco di quella miriade di pietruzze e di massi lanciati in alto dal vapore acqueo. Seguiva il rumore delle pietre ricadenti. Durante gli in-

tervalli di riposo, la quiete del cratere era perfetta. Non si sentiva nessun rumore e il fumo cessava totalmente; poichè le bocche esistenti sul fondo craterico rimanevano ostruite e chiuse dai materiali ricaduti nelle esplosioni precedenti. Soltanto si vedevano nubecole di bianchi vapori provenienti da qualche grossa fumarola delle pareti interne del cratere. Le più forti esplosioni duravano qualche minuto: cominciavano con un potente getto di fumo denso e oscuro, che si alzava dal fondo craterico rapido come una freccia, poi si allargava a ventaglio, lanciando da ogni parte arena, lapilli e pietre; infine si svolgeva piuttosto lentamente in spire e volute sempre più larghe, mentre il suo colore si faceva più chiaro, per la precipitazione dei materiali solidi. Intanto nuovi sbuffi di vapore, di solito meno importanti, seguivano subito dopo il primo, e si riunivano con esso, e insieme formavano un unico pino vulcanico, che talvolta sembrava costituito dalla sovrapposizione di gigantesche masse di bambagia.

I proietti lanciati in queste esplosioni erano pietre solide e calde, ma non incandescenti. I brani di lava coeva mancavano, ovvero erano affatto secondari.

Dal 13 fino al 31 maggio continuarono, con poche variazioni di intensità e di intermittenza, esplosioni vulcaniane simili a quelle descritte. In generale le alte colonne di fumo, che si alzavano sulla cima del Vesuvio, apparivano oscure anche nelle ore notturne; tuttavia qualche volta, solo però eccezionalmente (le sere del 13, del 2[illegible] del 27, del 29), erano accompagnate da getti di materiali incandescenti. Ciò significa che la lava, per quanto si fosse certamente abbassata nella gola del vulcano, rimaneva pur a non grande profondità, e nelle esplosioni più forti venivano deiettati materiali resi incandescenti e forse rifusi, perchè ricaduti nel magma lavico attivo, e insieme brani del magma stesso.

Giugno. — Fin verso il 20 giugno, le esplosioni intermittenti continuarono, in generale, forti. La notte 2 al 3

erano fortissime; sicchè io, osservando da Napoli col binoccolo, distingueva grossi projetti infuocati rotolare sui fianchi esterni del cono. Nelle notti 15-16 e 17-18, osservai che le esplosioni cominciavano con un getto di materie incandescenti, seguìto immediatamente da alto pino vulcanico oscuro.



Fig. 1.ª Interno del cratere centrale del Vesuvio, visto da est, il 10 giugno 1900 ore 16,40. — *A*, *A*, Orlo superiore del cratere, ad ovest.
B, Gradino esistente sul fondo del cratere, presso le bocche attive.

Nel giorno 20 vidi ancora qualche esplosione vulcaniana abbastanza forte; dal 21 al 30 le esplosioni non ces-

sarono mai totalmente ma diminuirono gradatamente d'intensità e di frequenza. Le sere del 24 e del 27 notai che le esplosioni erano accompagnate da deboli chiarori.

Nel giorno 10 giugno salii alla cima del Vesuvio per osservare lo stato del cratere, il quale aveva subito importanti cambiamenti per le grandi esplosioni del mese precedente. La circonferenza del suo orlo superiore si era sensibilmente allargata, essendo avvenuti ampî franamenti, specialmente a nord, sud-est e sud-sud-est. L'interno del cratere aveva assunta la forma d'un grande anfiteatro ossia d'un grande bacino terrazzato, eccettuato a ponente, dove le pareti scendevano quasi a picco fino ad un centinaio di metri di profondità (fig. 1.ª). Il gradino di riempimento o ripiano circolare, che già esisteva, come dissi sopra, nel febbraio e nell'aprile, ora si era allargato e rialzato [1]). Una trentina di metri più in basso c'era un secondo gradino; poi, un poco più sotto, un terzo in cui si apriva una specie d'imbuto a contorno molto irregolare, dove si trovavano due bocche attive. Una porzione di quest'ultimo gradino è visibile nella fig. 1. che è la riproduzione d'una mia istantanea, che ebbi la fortuna di potere eseguire nel momento d'una forte esplosione. Infine notai che la grande quantità di materiali detritici deiettati nel maggio avevano rialzato l'orlo craterico specialmente verso ponente, dove aveva guadagnato una ventina di metri di altezza, raggiungendo a sud-ovest circa 1300 metri sul l. d. m., e formando la parte più alta della cima del gran cono vesuviano.

Nel 10 giugno le esplosioni erano vulcaniane, affatto simili a quelle del 13 maggio, solamente un po'meno forti ma più frequenti [2]). Cominciavano quasi in silenzio, solo

[1]) La parte più larga di questo gradino corrispondeva alla posizione della lava intercraterica del maggio 1895.

[2]) Alle 13^h10^m vidi un'esplosione vulcaniana forte, seguita, pochi minuti dopo, da altra mediocre.

accompagnate da una specie di fischio crescente d'intensità, ma non mai molto forte. Una colonna di fumo denso e nerastro, carico di cenere, arene, lapillo e pietre, si alzava quasi verticalmente dal fondo del cratere fino a 100 o 200 metri al di sopra del suo orlo. Come si vede nella fig. 2.ª che rappresenta l'interno cratere, talvolta due esplosioni avvenivano contemporaneamente e perciò argomentai



Fig. 2.ª Esplosioni viste nell'interno del cratere centrale del Vesuvio. Fot. dell'A., presa da NNE, il 10 giugno 1900 ore 16,50.

che due bocche distinte dovessero esistere sul fondo dell'imbuto craterico, quantunque non fossero visibili. Le pietre, che cadevano fuori del cratere, erano calde ma in generale solide e non incandescenti. Però in qualcuna delle esplosioni più forti, ho visto pure distintamente scorie fluide grosse, ma poche di numero.

Le figure 1.ª e 2.ª rappresentano la prima fase delle esplosioni vulcaniane nell'interno della voragine craterica,

e mostrano il pino vulcanico tanto denso e carico di detriti, da sembrare fango progettato in alto; invece la figura 3.ª rappresenta la seconda fase di una esplosione quando i vapori, sgravati di gran parte dei materiali solidi, si svolgono fino a grande altezza sopra l'orlo del cratere.



Fig. 3.ª Esplosione del 10 giugno 1900 verso 17,30.
Fot. dell'A., presa da ovest, presso l'orlo craterico del 1872.

I proietti figurati delle grandi esplosioni 5-9 maggio 1900.

Le esplosioni di un vulcano sono specialmente caratterizzate dalla forma e dalla natura dei materiali eruttati. Perciò, appena cessate le grandi esplosioni del 4-9 maggio (vedi sopra pag. 6-7), salii alla cima del Vesuvio per esaminarne i prodotti. Trovai i dintorni del cratere fino a 200 o 300 metri dal suo orlo letteralmente ricoperti da un immenso numero di proietti, in generale grossi, che rendevano assai malagevole il cammino. In grande quantità si era accumulato anche il materiale minuto, ma mancavano le piccole scorie delle esplosioni stromboliane normali, ed erano relativamente poco abbondanti l'arena e la cenere, le quali cominciarono a cadere in grande quantità solamente dopo il 9 maggio, quando le esplosioni presero il carattere vulcaniano.

L'ultimo tratto più elevato della nuova strada Fiorenza era convertito in un sasseto impraticabile, e grosse pietre avevano sfondato il tetto dei due rifugi delle guide e della stazione superiore della funicolare. Per imaginare la forza esplosiva spiegata dal Vesuvio nei giorni 5-9 maggio, basti dire che un masso di circa 18 metri cubici di volume venne lanciato ad un centinaio di metri dall'orlo craterico. Questo masso è formato di lava prevalentemente compatta, e quindi deve avere un peso di almeno 40 tonnellate, e il lavoro eseguito per elevarlo a 100 metri appena dal fondo craterico (e certamente salì ad altezza maggiore) fu di 4,000,000 di chilogrammetri. Un altro masso, lanciato fino al rifugio delle guide dalla parte di Pompei, ha poco meno di 3 mc. di volume.

Questi massi più grossi hanno forma tondeggiante, perchè lanciati allo stato pastoso, ma sono più o meno irregolari; invece quelli meno voluminosi presentano la

forma caratteristica delle *bombe*, e molti sono di meravigliosa regolarità. Numerose sono le bombe elissoidali, il cui asse maggiore termina con due punte ripiegate in opposta direzione, come si vede nella fig. 4.ª Ne vidi una, per esempio, fusiforme, colle punte regolarmente contorte in sensi opposti, che misurava quasi due metri di lun-



Fig. 4.ª Una bomba elissoidale-contorta delle esplosioni 5-9 maggio 1900. Asse maggiore cm. 40, minore cm. 17, peso Kg. 8.

ghezza. Altre invece presentano una sola punta, cioè imitano la forma d'nna grossa pera con lungo picciolo ricurvo. Il più gran numero sono bombe compatte, senza cavità interna, e senza nucleo di lava vecchia. All'esterno sono quasi tutte ricoperte di un invoglio scoriaceo [1]), il quale nei proietti fusiformi presenta un rialzo o crésta longitudinale, che corre dall'una all'altra punta. Talvolta questa cresta è rialzata e ripiegata nei modi più bizzarri. Le punte per lo plù sono semplici, ma talvolta biforcute.

[1]) In generale la parte scoriacea superficiale è sottile relativamente al diametro dei projetti, ma in alcuni è sviluppata quasi quanto la parte interna compatta.

Alcune poi presentano, da una sola parte, due punte profondamente divaricate tra loro, in modo da far credere che due bombe, in via di formazione e ancora pastose, si siano saldate insieme formando *bombe geminate*. La cresta longitudinale delle bombe contorte è pure leggermente ripiegata nel senso delle punte; e, di più, alla superficie presentano numerose fratture a spigoli taglienti tutte perpendicolari all'andamento dell'elica del proietto.

Un'altra forma dominante è quella ovoidale-compressa. Queste bombe presentano la superficie continua e completa in tutte le sue parti. Non sono contorte e spesso sono un poco assotigliate ad una delle estremità dell'asse maggiore, ossia hanno la forma di veri obici leggermente schiacciati.

La parte scoriacea di queste bombe fusiformi od ovoidali si stacca assai facilmente dalla parte interna compatta; e, di più, tra le due parti in generale non c'è un passaggio graduato ma brusco e immediato. Per spiegare questa struttura si deve, a mio credere, supporre che strappi di magma lavico pastoso e denso, provenienti dalla parte interna della colonna lavica profondamente squarciata nel momento delle forti esplosioni, prima di uscire dalla gola del vulcano, incontrassero la parte superficiale più fluida e spumosa del magma lavico, e ne portassero con sè una porzione più o meno grande nella quale venivano completamente involti. Quello che è certo si è che queste bombe hanno subìto il movimento di rotazione, che ha dato loro la forma elissoidale o contorta, mentre non solo la parte scoriacea, ma anche quella interna compatta era ancora allo stato pastoso, poichè anche questa è ripiegata e contorta come quella superficiale.

Alcuni proietti, specialmente tra i più voluminosi, non possiedono la struttura regolare testè descritta; invece nel loro interno presentano una specie di stratificazione, cioè sono formati da parti alternativamente compatte e cellulose. Forse questi proietti, dopo esser stati lanciati in alto,

sono ricaduti una o più volte nella gola del vulcano, e, ingrossati per l'aggiunta di nuovo magma, con cui vennero a contatto, furono poi deiettati definitivamente all'esterno.

Infine sono più rari, ma non mancano, tra i prodotti delle esplosioni 5-9 maggio, i proietti totalmente scoriacei nell'interno e ricoperti esternamente da una patina compatto-vetrosa. Essi hanno forme per lo più depresse e poco regolari; e probabilmente provengono direttamente dalla parte più bollosa e superficiale del magma. Tra questi proietti, ne ho osservato alcuni che ricordano le *bombe a crosta di pane* dell'isola Vulcano, poichè presentano alla superficie numerose fratture poligonali, che raggiungono la parte interna spugnosa, i cui filamenti sono stirati perpendicolarmente al piano di frattura.

La conclusione è che quasi tutti i proietti delle esplosioni vesuviane del 5-9 maggio, fatte poche eccezioni, sono *projetti figurati* ossia presentano una forma propria più o meno regolare evidentemente dovuta allo stato pastoso in cui vennero deiettati e al movimento di rotazione subito durante la proiezione, che li lanciava a vertigiuosa altezza.

Tutti poi questi proietti sono costituiti da lava coeva, diversa solo per differente compattezza o bollosità. E siccome queste proiezioni di brani del magma lavico fluido attualmente ribollente nel condotto vulcanico formano il *carattere essenziale* delle vere esplosioni stromboliane, perciò ritengo che le esplosioni del 5-9 maggio sono da ascriversi a questa categoria di fenomeni e formino un classico esempio di *parosismo stromboliano*. Tuttavia è da avvertire che, mentre nelle esplosioni stromboliane normali, appena raggiungono una certa intensità, le bombe più comuni che lancia il Vesuvio sono scoriacee, ossia vuote o più o meno spugnose nell'interno [1]), e le bombe compatte non mancano

[1]) Vedi le mie *Notizie vesuv. novembre 1894 e maggio-giugno 1895*.

cano ma sono rare, invece in questi *parosismi stromboliani*, si verifica il contrario.

Di solito al Vesuvio queste fasi stromboliane di grande violenza *precedono immediatamente* gli efflussi lavici, come ultimamente accadde nel giugno 1895. E, se ora il gran cono vesuviano non si squarciò e non ci fu sgorgo di lava in corrente, ciò si deve, a mio credere, specialmente alla circostanza che il cratere vesuviano aveva nello scorso aprile una notevole profondità [1]), mentre nel giugno-luglio 1895 si trovava completamente colmato [2]). Perciò il 2 luglio 1895 la colonna lavica era quasi 150 metri più alta che nei primi giorni dello scorso maggio, e la pressione idrostatica o magmastatica maggiore fu la causa per cui allora il cono vesuviano si aprì lateralmente. E ben s'intende come una pressione in più di circa 40 atmosfere debba esercitare un'azione non indifferente sulle pareti laterali del condotto vulcanico.

In conferma di questa mia supposizione ho già citato in altro mio lavoro [3]) due parosismi stromboliani, molto simili a quello dello scorso maggio, verificatisi al Vesuvio nel 1682 e nel 1865.

Caratteri petrografici dei proietti.

I proietti lanciati dal Vesuvio nelle grandi esplosioni del 5-9 maggio sono tutti formati da una leucotefrite molto simile a quella delle ultime lave fluite all'esterno nell'eruzione laterale terminata ai primi di settembre 1899, le quali differivano da quelle fluite dal 1895-1898, perchè le grosse leuciti erano a poco a poco quasi totalmente

[1]) Vedi sopra: notizie dell'aprile.

[2]) Vedi le mie *Notizie vesuviane gennaio-giugno*, 1895, pag. 118 e quelle *luglio-dicembre 1895*, fig. 1.

[3]) *Parosismo stromboliano ed esplosioni vulcaniane al Vesuvio nel maggio 1900*, in *Rassegna nazionale*, fasc. 18 luglio 1900.

scomparse e sostituite da un numero maggiore di leuciti piccole [1]): similmente erano diminuite non di numero ma solo di dimensioni i cristalli di augite e di plagioclasio. La roccia dei proietti presenta una pasta grigia-oscura finamente granulosa, nella quale macroscopicamente si vedono numerosissime leuciti, in generale ancora più piccole di quelle dell'agosto 1899. Solo qua e là c'è qualche leucite isolata che raggiunge 2 a 3 millim. di diametro, mentre le lave del 1895 erano zeppe di leuciti grosse come piselli. L'augite è abbondante microlitica, ma scarsa in cristalli, che variano da 1 a 3 mm. di lunghezza. Il plagioclasio, in maggior parte labradorico, è abbondante tanto in microliti come in segregazioni, le quali in generale sono piccole cioè appena visibili a occhio nudo o visibili solo alla lente. Al microscopio, in sezione sottile, la massa fondamentale si mostra formata da microliti di augite e di feldspato frammisti a numerosi granuli di magnetite. Perciò la roccia esercita un'azione molto sensibile sull'ago calamitato. La base vitrea è assai scarsa o manca totalmente. Il quale fatto mi pare di grande importanza trattandosi di proietti lanciati allo stato pastoso e raffreddati molto rapidamente; poichè fa pensare che anche la formazione dei microliti fosse già iniziata e forse molto avanzata mentre la lava si trovava nel condotto vulcanico.

Quanto all'ordine di successione delle segregazioni cristalline, pare che l'augite sia stata la prima a formarsi ultima la leucite; poichè tanto l'augite come il plagi-

[1]) Vedi: *Notizie vesuviane anno 1899*, pag. 18. — L'ing. Sabatini (*I vulcani dell' Italia centrale* Roma 1900, p. 148) afferma che, durante l'efflusso lavico vesuviano 1895-1899, « i felispati, che sul principio erano abbastanza grandi e numerosi, verso la fine dell'eruzione erano quasi complétamente scomparsi ». A me questo non consta perchè nelle lave dell'agosto 1899 ho trovato i cristalli di plagioclasio numerosi press' a poco come n quelle del 1895, solo alquanto più piccoli; ma ciò anche per le altre segregazioni cristalline.

clasio si osservano inclusi nei cristalli di quest' ultima. Tuttavia i cristalli di leucite già avevano cominciato a formarsi prima di taluni cristalli di augite in cui sono inclusi. L' augite presenta ben distinti i due tempi di cristallizzazione, cioè un *hiatus* tra la forma microlitica e le segregazioni; invece ciò non si verifica per i cristalli di leucite, che passano per tutte le gradazioni di grandezza, senza nessun salto.

Napoli, 15 novembre 1900.

Emilio Oddone. — Ricerche strumentali in sismometria con apparati non pendolari.

Chi negli ultimi anni ha seguito i metodi di registrazione dei fenomeni sismici avrà riconosciuto un grande progresso, ma se ha guardato più rigorosamente ai moderni diagrammi, avrà dovuto constatare che la parte di essi più estetica, più regolare, più appariscente è spesse volte ancora costituita da curve, che solo ben indirettamente hanno a vedere col moto del suolo.

E poichè notoriamente il torto viene dall'apparato pendolare, verticale od orizzontale che sia, è naturale chiederci se non sarà possibile veder liberati i sismogrammi da ogni fronda inutile ed una buona volta sperare da essi niente più dei movimenti fedeli, che un dato tratto di suolo presenta all'ora del fenomeno sismico.

I sismologi rispondono che questi moti del suolo si registrano e si possono distinguere tra i pendolari adottando i registratori a grande velocità. Ma, oltre che la registrazione a grande velocità è incomoda, il fatto, d'esserci mezzo di sceverare le oscillazioni sismiche dalle pendolari, non toglie che sarebbe meglio se esistesse un apparato che tale separazione non richiedesse e così affrancasse semplicemente la sismometria dai sistemi, che coll'oscillazione propria complicano la registrazione genuina del moto in studio.

In via generale presi ad esaminare il quesito, se ad individuare il moto assoluto di una particella di suolo fossero proprio di rigore la massa stazionaria e l'apparecchio pendolare, o se la determinazione sua non fosse anche possibile senza quest'ultimi. Col pensiero diretto a questo compito, mi si pararono innanzi due vie, delle quali l'una, radicale, portava alla soppressione della massa e del pendolo; l'altra, alla semplice soppressione del pendolo, con conservazione della massa. Esporrò entrambe le idee e comincierò dalla prima, lo sviluppo della quale è più esteso e mi prenderà tre capitoli. Nel capitolo 1.° dirò dello studio del moto relativo e di quale moto relativo intendo parlare, nel capitolo 2.° esporrò quanto ho fatto per lo studio delle condizioni di una buona determinazione del moto relativo; finalmente nel capitolo 3.° mostrerò come si possa passare teoricamente dalle caratteristiche del moto relativo a quelle del moto assoluto.

Quanto concerne la seconda idea, quella della semplice soppressione dei sistemi pendolari, pur conservando la massa stazionaria, dirò nel capitolo quarto della Nota.

I.

Del moto relativo.

Parlare di moto relativo, può parere un regresso in sismologia, dove gli studiosi volsero sempre gli sforzi del loro ingegno alla determinazione diretta del moto assoluto. Eppure ciò non è interamente e se i sismologi meco convengono che, malgrado l'indiscutibile approssimazione, il problema del moto assoluto offre delle incertezze, non mi sarà difficile dimostrare che una buona determinazione di moto relativo, in date condizioni, ha per lo meno tanta importanza quanto le attuali di moto assoluto.

Quel che occasiona maggior distruzione nei macrosismi è il moto relativo. Le raccolte sismologiche sono fitte di esempi dei danni occasionati dai moti relativi, e per non citare che un fatto ricorderò che un alto camino dell' Officina Metallurgica di Yokohama nel grande terremoto del 1880, fu tagliato in due da una fascia di ferro, che circuendolo, l' univa rigidamente alla costruzione vicina. (J. Milne, *Seismology*, London 1898, pag. 169).

Non mancano prove che in breve spazio, talora in poche decine di metri, l' ampiezza di moto è in un punto 5 volte, anche 10 volte, quella di un altro punto, che cioè nell' allontanamento od avvicinamento dei due oggetti entra in giuoco oltre il dissincronismo di fase, anche l' individuale accelerazione di cadun oggetto. Al dissincronismo di fase, all' individuale accelerazione di oggetti vicini, compresa l' inerzia od accelerazione zero, sono per lo più dovuti gli effetti dei terremoti: gli scricchiolii dei pavimenti, assi... imposte e finestre, gli scrostamenti dei calcinacci e gli alt... effetti più severi, quale l' uscita dei travetti dai loro i... castri, l' apertura delle lesioni, i contorcimenti delle gui... ferroviarie, i danni alle costruzioni su terreni soffici ... peggio sulla zona di due terreni di compattezza diversa ec... In una città battuta da terremoto, svariatissimi saran... questi effetti, qui lievi, qui severi, qui disastrosi; cosicch... vari apparecchi paragonabili, diversamente situati, segne... rebbero cento gradazioni diverse di moto relativo, com... del resto segnerebbero cento gradazioni diverse di mot... assoluto svariati sismografi qua e là impiantati nella citt... stessa. Affrettiamoci quindi a dire, che gli uni e gli alt... apparecchi, messi a capriccio, darebbero indicazioni di niu... valore per la teoria. Perchè ne abbiano, ben sappiamo ch... è duopo che lo strumento giaccia quasi a terra, su d' un... estensione un po' vasta di terreno omogeneo, così da pote... ritenere che una variazione di situazione dell' apparecchi... entro certi limiti, non porti una differenza sensibile di re...

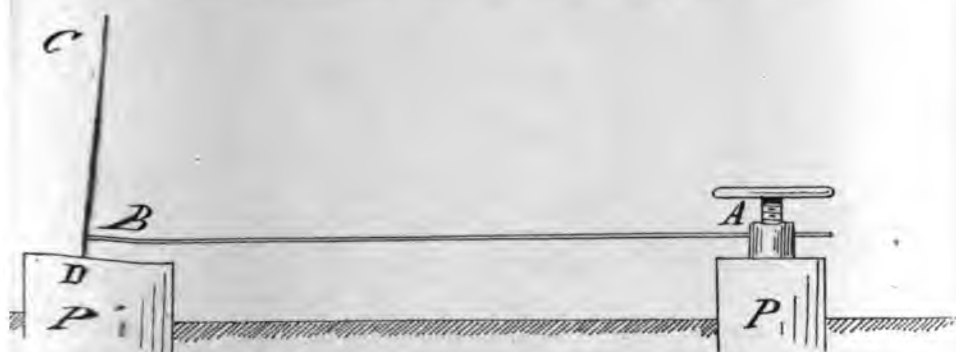
gistrazione e la sua presenza non alteri il moto del suolo, più di quanto, mi si permettano i paragoni, l'introduzione di un termometro, in un ambiente, alteri la temperatura dell'ambiente stesso; più di quanto un mulinello Woltmann alteri il decorso di un fiume.

Allora potremo ritenere che esso moto relativo non abbia altra origine del dissincronismo di fase al passaggio dell'onda sismica. Il moto relativo, studiato in queste condizioni, ci darà forse possibilità di risalire alla determinazione del moto assoluto, compito ultimo delle ricerche sismometriche.

II.

Determinazione del moto relativo di due particelle di suolo nella direzione della loro congiungente.

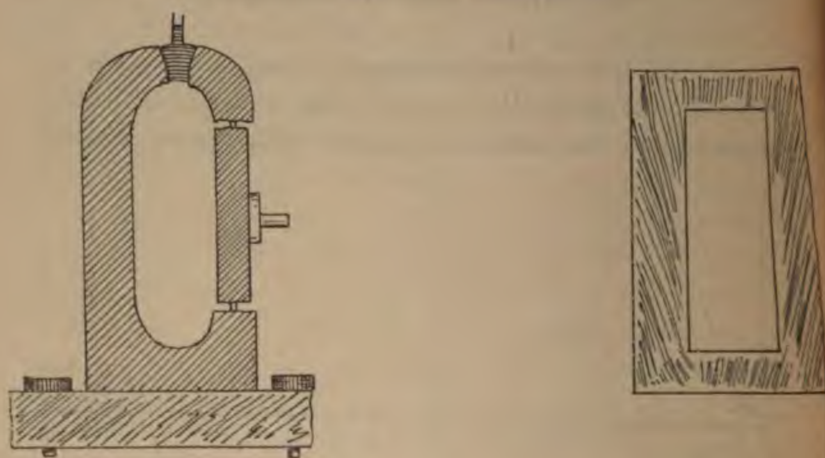
Il principio dell'apparato per lo studio del moto relativo di due particelle di suolo nella direzione della loro congiungente, dimostrerò col sussidio della figura schema-



tica vicina: Una sbarra rigida AB sia da una parte fissata mediante morsetta al pilastrino P, dall'altra attaccata ad una leva di secondo genere CD col fulcro D, piantato in un secondo pilastrino P'.

Se i due pilastrini si avvicinano o si allontanano, l'indice C sarà rispettivamente spinto verso la sinistra o la destra di chi guarda alla figura; ed esagererà il moto relativo tante volte quanto lo comporterà la moltiplica della leva.

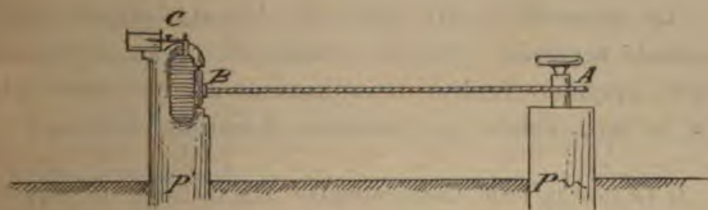
Reciprocamente dalla direzione e dallo spazio percorso dall'indice C potremo inferire di quanto i due pilastrini P e P' hanno mosso di moto relativo. Basta che l'indice non sia flessibile, perchè l'apparato metta nulla del suo, ed il moto di C dia fedelmente il moto relativo ingrandito. Qualunque moto vivace del suolo influenzerà l'apparecchio ed evidentemente se nel campo omogeneo, sotto PP', passerà orizzontalmente un'onda longitudinale, l'indice segnerà l'onda e viemeglio se l'ingrandimento sarà maggiore.



Anzichè alla leva CD, che in pratica ha un ingrandimento molto limitato, ho ricorso ad un apparecchio di moltiplica più sensibile, che chiamerò *cassetta manometrica*, e di cui un modello è schizzato nelle fig. 2 e 3 in sezione verticale, ed in pianta. È una cassetta in ferro, dalle dimensioni di 20 × 30 × 30 cm. costituita mediante cinque

pareti estremamente robuste di cui la superiore, a volta, è forata e munita di breve tubetto di vetro graduato. La sesta parete è dessa pure assai rigida, ma il collegamento colle altre è fatto mediante una sottile lista di acciaio, tutt'attorno, cosicchè questa parete sotto una spinta laterale può subire dei leggieri spostamenti verso l'interno della cassa o verso il di fuori che si voglia. In breve, la parete fa essa stessa da stantuffo rispetto la scatola, pur mantenendo la necessaria tenuta. Gli spostamenti sono troppo piccoli per ricordare il mantice e poi ne differenzia in ciò che la cassetta va piena di liquido, anzichè d'aria. Il liquido, acqua, od acqua e glicerina, riempie la cassetta ed arriva fino al tubetto superiore. Appena si sposta la parete mobile, il menisco vivacemente muove nel tubetto, e lo spostamento suo, dà lo spostamento della parete mobile ingrandito in ragione del rapporto tra la superficie della parete mobile e la sezione del tubetto.

Si sostituisca questa cassetta manometrica al posto della leva dimostratrice *CD;* si muri la cassetta al pilastrino *P'*, si avviti la parte *B* dell'asta *AB* al centro *O* della parete mobile della cassetta, si stringa ancora l'estremità *A* nella morsetta *A* e si avrà in azione l'apparato da me costruito, che la figura unita riproduce dal vero nelle proporzioni di $^1/_{60}$.



Se i pilastrini s'accostano o s'allontanano lo spostamento si palesa nel tubetto ingrandito nel rapporto delle sezioni; e poichè nel caso mio la parete mobile era un

quadrato di 30 cm. di lato e la sezione del tubetto era di 0,25 cm.² l'ingrandimento era di 3600 volte [1]).

L'asta *AB* era un robusto ferro a T da 4 cm. lungo 3 m., avente un'estremità *B* foggiata a vite e l'altra tirata quadra, per poterla serrare nella morsetta *A*. L'impianto fu iniziato in una stanza a pian terreno dell'Osservatorio Geofisico di Pavia. La cassetta era murata su d'un pilastro centrale alla stanza, mentre la morsetta era provvisoriamente affidata ad un muro maestro.

Appena l'apparecchio fu impiantato, il suo funzionamento destava stupore. Quando colla mano si spingeva il muro, oppure il pilastro, pur profondamente murato al suolo, tosto il liquido nel tubetto accusava lo spostamento. Suppongo di applicare la forza al muro che porta la morsetta. Tiro il muro verso la cassetta ed il liquido sale nel tubetto, cesso ed il menisco torna alla divisione di partenza, spingo il muro come per allontanarlo dalla cassetta ed il liquido scende. Scuoto il muro ed il menisco oscilla; cesso di scuotere ed il menisco pressochè immediatamente è al riposo. Cose analoghe avvengono toccando il pilastro. Le esperienze furono svariate, ma le indicazioni si mantennero sempre fedeli. L'acqua quasi non assume oscillazioni proprie, ed in complesso mi pare possasi concludere che l'escursione del menisco non rappresenta che realmente solo il moto relativo delle parti murate.

Lo strumento è tutt'altro che delicato, eppure estremamente sensibile [2]). Se per sensibilità ci accontentiamo ora di intendere facilità di indicazione dei movimenti piccoli, lo strumento è squisitamente sensibile, indicando

[1]) Le leve in molti sismometrografi, ingrandiscono nel rapporto da 1 a 20, e quelle dei microsismografi in ragione da 1 a 100.

[2]) Nei terremoti la natura spiega forze così rilevanti, che mi era sempre parso strana la delicatezza che si soleva dare a certi sismografi, quasi fossero apparecchi misuratori, della forza di qualche dina!

passaggio dei rotabili, l'urto del vento, il moto quotidiano, il passaggio d'un tram a 200 m. almeno, quello d'un treno a circa 1 km.

Si verifica sperimentalmente nell'apparecchio, quanto si poteva già enunciare a priori, che cioè la sensibilità è maggiore per le piccole lunghezze d'onda; infatti per certi moti d'indole piuttosto brusca, esso è incomparabilmente più sensibile dei sismografi e delle livelle e sta bene, visto che l'ingrandimento suo è un centinaio di volte quello dei sismografi in uso e visto che esso sente delle inclinazioni del suolo di qualche centesimo di secondo [1]).

Per certi altri moti che mi sembrarono di carattere più lento, esso mi parve invece meno sensibile a dispetto dell'ingrandimento.

L'apparato, così come fu da me descritto, lascia però ragionevolmente il dubbio che le sue indicazioni siano estremamente rese incerte dalle variazioni di lunghezza dell'asta, per via delle variazioni di temperatura. È tosto calcolato che se l'asta andasse soggetta a variazioni di temperatura ad esempio di $^1/_4$ di grado, avverrebbero variazioni di $^1/_{1000}$ di cm. nella parete mobile che renderebbero

[1]) La realtà dell'ingrandimento nel mio apparecchio fu provata al microscopio. Sulla sbarra fu fissata una fine scala in avorio in $^1/_2$ mm. e sopra un filo di bozzolo indipendente dalla scala e dall'asta. Un microscopio aveva a fuoco il filo e la scala e permetteva di apprezzare uno spostamento dell'asta di $^1/_{60}$ di mm. Eppure nulla vedevasi quando premendo la parete, il menisco nel tubetto avanzava di 6 cm.! La seconda asserzione basa sulla supposizione che quando si spinge il pilastrino, esso ruoti attorno allo spigolo orizzontale di base. L'angolo di rotazione, calcolato dal triangolo rettangolo di cui un cateto è la lunghezza del pilastrino e l'altro cateto lo spostamento orizzontale, misurato dall'escursione del menisco nel tubetto, viene appunto di qualche centesimo di secondo. D'altra parte sappiamo che l'angolo, che corrisponde ad uno spostamento visibile della bolla di una sensibile livella, difficilmente è minore di un secondo!

illusoria qualsiasi lettura al menisco. I tremiti, che si rischierebbe di attribuire a moti microsismici, non specchierebbero altro che le accidentali piccole dilatazioni o contrazioni termiche dell'asta. Quest'inconveniente delle variazioni di temperatura sarebbe, invero, un troppo pericoloso scoglio davanti all'apparato, se non si riuscisse in qualche modo a girarlo. Ma si può innanzi tutto impedire le rapide variazioni termiche, prendendo le solite precauzioni di operare in camere a temperatura costante, ponendo ripari alle aperture ed un doppio rivestimento di lana alla sbarra, poi si può anche costruire l'asta con una di quelle leghe di ferro e nichel che hanno piccolissimo il loro coefficiente di dilatazione termica. Devesi anche notare, che sia pel fatto che la sbarra termina da una parte coll'ampia parete in contatto colla superficie liquida a temperatura costante, sia pel fatto che la grande massa della sbarra richiede tempo a variare di poco la sua temperatura, sia per l'altro fatto che la dilatazione apparente neutralizza gli effetti, devesi anche notare ripeto, che il menisco se non rimane fisso, procede almeno molto adagio e regolare in una data direzione, cosicchè non ho veduto il pericolo di confondere quest'andamento con quello d'un diagramma sismico.

A parte queste considerazioni, si può riuscire a tenere costante il livello nel tubetto mediante un artifizio non nuovo, consistente nel mettere la cassetta in comunicazione, mediante tubo capillare, con un secondo recipiente a larga superficie. Attraverso il capillare, il liquido fa a tempo a ristabilire nel tubetto, il livello che le variazioni di temperatura turbano. Ma avvenendo dei colpi, sul genere delle oscillazioni sismiche rapide, il capillare non fa a tempo a funzionare, onde succede che le oscillazioni nel tubetto si compiono come se la cassetta nel rimanente fosse tutta chiusa. Posso affermare, che in tempi normali, ho veduto perfettamente fisso il menisco per dei minuti interi, mentre

invece lo vidi oscillare ogniqualvolta un sismografo indicava dei movimenti tromometrici. Vedremo del resto, più avanti, nuovi suggerimenti onde conservare all' apparato una temperatura costante.

Passiamo ora a considerare se sussiste il pericolo che, in seguito a vibrazione del pilastrino P, che porta la morsetta A, l'asta possa entrare in vibrazione propria, e siano poi queste vibrazioni a destare le escursioni del menisco nel tubetto. Il pericolo esiste. Ma le ondulazioni trasversali dell' asta si possono impedire circondando l' asta di un materiale soffice a partire dal suolo, cosa che sevre, nel mentre, egregiamente ad impedire le temute rapide variazioni termiche dell' asta. E per le ondulazioni longitudinali, osservo che l' asta essendo fissata rigidamente solo dalla parte della morsetta presenterà ivi un nodo ed all' altra estremità un ventre: cosicchè il numero delle vibrazioni sarà dato dalla

$$n = (2k + 1)\frac{v}{4l}$$

corrispondendo la fondamentale al numero $k = 0$. Dunque:

$$n \geqq \frac{v}{4l}$$

v nel ferro è di circa 5 km. e $4l = 4 \times 3 = 12$ m.

Risulta:

$$n \geqq 417 \text{ al secondo.}$$

Ondulazioni di tale periodo non sono atte ad essere risentite dall' apparato e neppure esistendo, si sente in sismologia il bisogno di misurarle.

Sebbene la questione della registrazione fosse secondaria in queste ricerche, non ho potuto interamente esi-

mermi dal trattarla e vari ammaestramenti sorsero appunto dalle disillusioni patite. Una fu la seguente: Per quanto le pareti della cassetta manometrica fossero in lamine di ferro da 3 mm. di spessore, e per quanto fossero tutte intelaiate mediante robusti ferri ad angolo, tuttavia desse si mostrarono ancora abbastanza elastiche da cedere alla pressione di pochi cm. di acqua, corrispondente al peso di uno stantuffo di ottone vuoto, che avevo adattato entro il tubetto, per fare da trasmettitore! A renderle più rigide, dovetti murare la cassa, con pareti attorno da 10 a 25 cm., secondo il bisogno. La cosa non riuscì interamente e m'insegnò che la cassetta in ferro era poco adatta e anche costosa e meglio era, altra volta, preparare il serbatoio in pietra od in cemento e mattoni, colla sola parete laterale mobile, metallica. Qualora la cassetta abbia veramente pareti rigide, io credo che un embolo pesante, scorrevole a dolce sfregamento nel tubetto, debba realizzare il più semplice trasmettitore. Nel mio caso, per quel resto d'elasticità lamentato, potetti solo adoperare dei piccoli galleggianti, di penna d'oca o di vetro, chiusi e muniti di indici, che quando nell'insieme avevano circa la densità dell'acqua, seguivano abbastanza il liquido nelle sue escursioni nel tubetto, dandone anche la registrazione sulla carta affumicata svolgentesi attorno ad un tamburo girante, nel solito modo.

A Pavia, lontano da una propria area epicentrale, in questa prima parte dell'anno 1900, non si verificarono terremoti vicini. Ciò non di meno l'apparecchio ebbe il battesimo di una registrazione, proprio sotto i miei occhi, addì 4 marzo, ore 17^h55^m in occasione di un terremoto capitato discretamente lontano, a Venezia, Verona, Treviso e Belluno e registrato colla solita nitidezza dal grande sismometrografo, tipo Agamennone. Si aveva allora per galleggiante un'ampollina di vetro assai pigra ai piccoli movimenti ed ancora l'apparato era destinato ai soli moti

nella componente N - S, mentre le onde venivano da oriente, tuttavia la registrazione sul nero fumo non venne a mancare. Fatta parte all'attrito, le principali fasi coincidono perfettamente col diagramma ottenuto col sismometrografo Agamennone, solo le segnature del mio apparato sono molto piccole, circa tre volte più piccole di quelle del sismometrografo, sebbene l'ingrandimento fosse nel mio caso tante volte maggiore! Dovremo tornare su questo fatto nell'entrante capitolo, destinato alla teoria.

Ci avrebbe molto interessato di conoscere se l'apparato risente le cosidette onde lenti, ma sgraziatamente le rare volte che passarono, l'apparecchio non fu pronto al servizio. Invece la registrazione, nel caso di terremoti vicini, dovrebbe essere meno dubbia; affermazione, che per quanto gratuita, aggiunta alla considerazione della non ottima prova, fornita fin qui, nelle forti scosse, dai soliti sismografi, dovrebbe incoraggiare qualcuno a tentare un impianto analogo e migliorato in qualche area sismica notoriamente attiva.

Per ora, enunciato il principio dell'istrumento, dato un cenno della sua costruzione e sensibilità e sperimentato che all'atto pratico funziona, questa parte dello studio è finita, salvo accennare che l'apparecchio rovesciato, coll'asta verticale; con la morsetta, ad esempio, attaccata alla volta e la cassetta manometrica a pian terreno, offre mezzo di investigare il moto relativo di due punti in direzione verticale. Anche questo impianto fu fatto, e le prove con urti artificiali, confermarono la squisita sensibilità del sistema alle scosse vicine.

Migliorie e modificazioni subito si parano alla mente, non so però con quale vantaggio, non avendo avuto agio di farne esperienza. Si potrebbe ad esempio usare la cassetta manometrica in modo ancora più semplice, costruendola direttamente nel muro o nel suolo da studiare, lasciando solo sporgere il tubetto e le sue parti accessorie.

... come nelle
... e si potrà
... distanza,
... rale, sia pro-
... che abbia
... disposizione as-
... stante. La sensi-
... piazzamento. aumen-
... che per quanto
... innanzi alla quasi

... delle con di-
... per fare una buona
... prenderò ad in-
... *relativo* si pos...

... orizzo...
... eguali, s...
... particella di suol...
... l'apparecchio p...
... darà la differen...
... alla distanza di
... pilastrini dell'apparato
... supporremo che l'in...
... larga estensione di te...
... di moto possa cons...
... Allora se V è la veloci...
... separano i pilastrini s...
... tempo

Richiamando le formole, per la propagazione delle vibrazioni longitudinali in un cilindro indefinito, abbiamo che se un pilastrino al passaggio di un'onda avrà compito la massima escursione assoluta a_1 — il che succede ad ogni multiplo di $\frac{T}{2}$ se T è il periodo totale di oscillazione — l'ampiezza d'escursione dell'altro pilastrino distante d metri, dovrà essere:

$$a_2 = - a_1 \cos \frac{2\pi(t - \tau)}{T}.$$

Al tempo $t = \frac{T}{4}$ pel primo pilastrino l'ampiezza sarà zero e pel secondo:

$$a_2' = - a_1 \cos \frac{2\pi\left(\frac{T}{4} - \tau\right)}{T}.$$

Il moto relativo dei due pilastrini, che non è altro se non la differenza delle loro ampiezze di moto, sarà in questo caso lo stesso a_2'. A quel tempo la differenza delle loro ampiezze di vibrazione è massima e quindi corrisponde al moto relativo che abbiamo imparato a misurare nel secondo capitolo. Si avrà allora senz'altro l'*ampiezza del moto assoluto* dalla:

$$a_1 = - \frac{a_2'}{\cos 2\pi \frac{\left(\frac{T}{4} - \tau\right)}{T}}$$

τ è facilmente ricavabile, giacchè sulle velocità di propagazione abbiamo ricerche accuratissime e possibilità di misura e T, periodo totale, viene fuori dal diagramma. Calcolata a_1 sarà così nota ogni caratteristica del moto assoluto.

Un'applicazione di questo calcolo possiamo provare valendoci della registrazione ottenuta addì 4 marzo 1900. Sebbene alquanto meschina, non avendone altre a nostra disposizione, l'adopreremo, previo avvertimento che nei dati suoi, per vari motivi, s'impone una certa riserva.

Risulta dall'apparecchio che alle $17^h 55^m 40^s$ a'_2 valeva circa $0^{mm}.0008$, T valeva $1/2$ di secondo, da cui subito

$$a_1 = \text{ampiezza del moto assoluto} = 0^{mm}.001.$$

Adesso questo terremoto fu registrato lì vicino dal sismometrografo verticale grande modello, tipo Agamennone, che ha una massa di 200 kg, una lunghezza pendolare di 9 m. ed un ingrandimento da 1 a 20.

Se l'ampiezza del moto assoluto da me calcolata fosse giusta, la registrazione sulla carta del Sismometrografo a pendolo avrebbe dovuto avere un'ampiezza di vibrazione non superiore ai

$$20 \times 0^{mm}.001 = {}^2/_{100} \text{ di mm. circa.}$$

Invece le traccie, sulla zona del Sismometrografo, appaiono ampie di 2 mm.!
Questa contraddizione parla in danno del mio metodo? Non ne vedrei la ragione dal momento che ogni probabilità vuole che il Sismometrografo abbia esagerato l'ampiezza dei moti del suolo. A far sospettare che il suo diagramma sia per la massima parte costituito da oscillazioni del pendolo, basterebbe il fatto che il loro periodo è uguale a quello del pendolo stesso, cioè di 6 secondi. Senonchè la cosa è ormai saputa in sismometria. La Nota del professore P. Tacchini: *Il registratore sismico a doppia velocità in occasione del terremoto delle Marche del 21 settembre 1897*. R. Acc. dei Lincei, vol. VI, 2.° sem., serie V, 1897, ha provato che le traccie serrate dei diagrammi dei sism

metrografi sono dovute per lo più ad oscillazioni pendolari e che solo con apparecchi a grandi velocità, ad esempio con movimento della zona di 10 metri all'ora, si riesce a discernere i microscopici movimenti del suolo di mezzo alle oscillazioni pendolari [1]).

Dunque le ampiezze assolute ricavate teoricamente dall'ampiezza di moto relativo hanno in sè del probabile, e dico del probabile perchè molto resta a discutere, e lo strumento andrà sperimentato in occasioni più decisive.

IV.

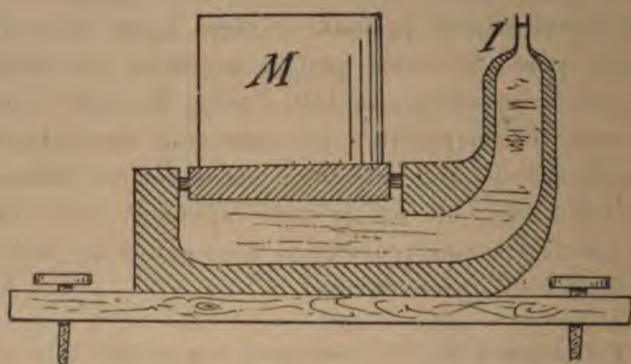
Soppressione dei sistemi pendolari mantenendo la massa stazionaria

Fin qui abbiamo parlato di possibili registrazioni sismiche senza sistemi pendolari e senza massa stazionaria. Ci preme però dire come qualora la massa non sia pendolare, riconoscendo in essa tutti i pregi ben noti ai sismologi, specie la semplicità e sicurezza nella determinazione dell'ampiezza di moto assoluto, ne sia sempre raccomandabile l'uso. Ma che, per le onde rapide, la massa debba essere pendolare non vediamo la necessità e ne abbiamo detto invece gli inconvenienti.

[1]) Fui indotto a farmi in certo modo propugnatore dello studio del moto relativo, anche dalle seguenti considerazioni:

Col sismografo siamo noi in fondo sicuri d'avere sempre la genuina registrazione del moto assoluto anche in quelle microscopiche deviazioni del moto pendolare? Non misuriamo noi soventi volte dei moti di nutazione? Altre volte lo spostamento relativo tra la terra ed il pendolo? Altre volte, lo spostamento relativo nel senso orizzontale di due punti posti a distanza verticale l'uno dall'altro, intendo dire il punto di sospensione della massa ed il registratore? E col *pendolo orizzontale*, non misuriamo noi, soventi volte, lo spostamento orizzontale dei due punti di sospensione, cioè lo spostamento relativo di due punti a qualche altezza l'uno dall'altro?

Eccomi quindi a descrivere un modello nel quale figura ancora la massa stazionaria, ma non più la sospensione pendolare. Per entrare immediatamente nel campo pratico, supponiamo di voler ottenere l'ampiezza assoluta della componente verticale sismica. Come mostra la figura basterà fissare al suolo l'apparecchio di ingrandimento, nel caso nostro la cassetta manometrica, in modo che la parete mobile sia in alto ed orizzontale ed appoggiarvi sopra la massa stazionaria costituita non più da una massa pendolare, ma da un semplice peso *M*. È evidente che qualunque moto verticale del suolo sarà accusato nel tubetto *I* della cassetta e precisamente l'indice salirà per un impulso del suolo verso l'alto e discenderà per un improvviso abbassamento del suolo stesso.



Ove si volesse studiare una componente orizzontale del moto sismico, basterà girare la cassetta così che la parete mobile risulti verticale e raccordata colla massa, la quale potrà posare semplicemente a lato sullo stesso pilastro, su base presentante il meno attrito possibile. Io ho osservato che la stessa sbarra di ferro *AB*, colla quale ho studiato il moto relativo, funzionava già bene da massa stazionaria, quando la morsetta *A* era aperta. Imprimendo

al pilastro rapide ondulazioni artificiali, esse venivano fedelmente segnate ed ingrandite nel tubetto, ed il forte ingrandimento richiamava l'occhio al diagramma senza bisogno della registrazione pendolare.

***

La mia Nota qui può dirsi finita, ma vorrei ancora far rilevare come la cassetta manometrica oltre i moti bruschi del suolo, senta molto bene l'influenza delle onde atmosferiche rapide; costituendo così un buon *indicatore statoscopico,* che non fallirebbe la registrazione, come la falliscono i barografi in occasione del passaggio delle onde esplosive di vulcani, di uragani, di scoppi ecc.

Del pari desidero dire che tra i numerosissimi apparati che conta la sismologia antica e moderna, nessuno ricorda gli apparecchi accennati in questa Nota. L'avvisatore galleggiante descritto nella Nota Brassart (*I sismometri presentemente in uso nel Giappone,* Ann. dell'Uff. Centr. di Met. e Geod., vol. VIII, pag. IV, 1886) è fondato su principio totalmente diverso. Del pari niuna analogia si rinviene coll'apparato descritto da J. Milne e T. Gray nella *Earthquake Observations and Experiments in Japan,* nei Phil. Mag., serie V, vol. 12, pag. 361. Ivi si parla di un « flessible bottomed Cylinder Seismograph » consistente in una vaschetta piena d'acqua il cui fondo di caotsciù poggia su una molla, la quale è in comunicazione col braccio corto di una leva, che ha il braccio lungo per indice. L'apparato, oltre ad avere oscillazione propria, ha nulla di comune col mio, giacchè qui l'acqua fa solo da massa stazionaria e potrebbe vantaggiosamente essere sostituita da un solido. La cassetta manometrica ricorda solo l'apparato di Desgoffe (Wüllner, vol. I, pag. 285, 4 Ed. *Lehrbuch der Physik*) costruito però per scopo tutt'altro che sismometrico.

RIEPILOGO.

Ho voluto tentare un passo verso la soppressione in sismometria dei sistemi pendolari, che coll' oscillazione propria possono alterare la registrazione genuina dei fenomeni sismici.

Ho presentato due apparecchi di cui uno a massa stazionaria non pendolare mira alla registrazione diretta del moto assoluto e l'altro senza pendolo e senza massa, permette di ricavare indirettamente le caratteristiche d'ess[illegible] moto assoluto, dallo studio sperimentale del moto relativo [illegible].

Entrambi sono destinati alla registrazione delle onde[illegible] rapide delle aree macrosismiche, ma forse segnano pur[illegible] le onde provenienti dai centri lontani.

L'apparecchio secondo, quello pel moto relativo, p[illegible] servire a constatare le deformazioni dei suoli elastici, [illegible] se un terreno muove o s'inclina, se un muro cede o [illegible] si sposta, ecc.

L' apparato di ingrandimento che io ho chiama[illegible]to « cassetta manometrica » ha una moltiplica illimita[illegible]ta un' azione pronta e ben pochi degli inconvenienti pro[illegible] alle leve. Ha ancora il vantaggio di poter indicare, [illegible] lo si desideri, le onde atmosferiche di esplosione.

Le disposizioni descritte, prime prove ad un' id[illegible] presentano degli inconvenienti e dei manchi: ad esem[illegible] richiedono uno speciale impianto per ogni componen[illegible] sono ancora soggette alle variazioni di temperatura, non [illegible] solvono la questione della registrazione, ecc.

Nè io ho voluto pensare, nè ho creduto soffermar[illegible] a migliorie, finchè la questione di principio, sollevata col[illegible] presente Nota, sia stabilita e risolta.

R. Osservatorio Geofisico di Pavia. Novembre 1900.













Vol. VI. 1900-1901 N. 8.

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ SISMOLOGICA ITALIANA

PUBBLICATO PER CURA

DEL

Prof. PIETRO TACCHINI

IN UNIONE

AL MINISTERO DI AGRICOLTURA, INDUSTRIA E COMMERCIO

IN MODENA
COI TIPI DELLA SOCIETÀ TIPOGRAFICA
ANTICA TIPOGRAFIA SOLIANI

1900

ABBREVIAZIONI ADOTTATE

NELLE

NOTIZIE SUI TERREMOTI OSSERVATI IN ITALIA

Amp. = ampiezza, *avv.* = avvertito, *b.* = breve, *bb.* = brevissimo, *c.* = circa, *circ.* = circondario, *comp.* = componente, *diam.* = diametro, *dist.* = distanza, *f.* = forte, *ff.* = fortissimo, *fot.* = fotografico, *g.* = grande, *gg.* = grandissimo, *l.* = lieve, *ll.* = lievissimo, *mass.* = massimo, *m.* = molto, *mm.* = moltissimo, *mov.* = movimento, *ond.* = ondulatorio, *oriz.* = orizzontale, *par.* = parecchio, *pend.* = pendolo o pendolare, *per.* = periodo, *pic.* = piccolo, *p.* = poco, *pp.* = pochissimo, *prec.* = preceduto o precedente, *prof.* = profondità, *pr.* = principio o principiare, *prov.* = provincia, *q.* = quiete, *qu.* = qualche o qualcuno, *r.* = rombo o rumore, *s.* = sensibile, *ss.* = sensibilissimo, *suss.* = sussultorio, *t.* = tutto o totale, *trac.* = tracciato, *tr.* = tremolio o tremito, *vert.* = verticale.

Le abbreviazioni si estendono anche al genere femminile ed al plurale degli aggettivi e nomi sopra indicati e così pure agli avverbi che si possono derivare dagli aggettivi in questione.

Oltre a ciò viene soppressa, e perciò sottintesa, la parola *scossa* e così pure la terminazione *ione* nelle parole che terminano in *zione*, ad es. dire*zione*, perturba*zione*, oscilla*zione*, fra*zione*, ecc.

Nell'indicare la direzione, si scrive soltanto uno dei punti della rosa dei venti.

Per ciò che riguarda le costanti strumentali si adottano, per maggiore economia di spazio, le seguenti altre abbreviaz. convenzionali.

kg. = chilogrammi ed indica la massa dei pend. sia vert., sia oriz.

m. = metri e si riferisce alla lunghezza dei pendoli verticali.

I. = ingrandimento o amplificazione degli strumenti adoperati.

P. = periodo semplice oscillatorio dei pendoli orizzontali.

V. = velocità oraria della carta, su cui si compie la registrazione.

Le abbreviazioni poi riguardanti la fonte delle notizie sono:

S. S. = *Stazione Sismica sperimentale*; O. = *Osservatorio*; O. G. = *Osservatorio Geodinamico*; O. M. = *Osservatorio Meteorico*; S. T. U. *Stazione Termo-Udometrica*; U. T. = *Ufficio Telegrafico*; U. S. = *Ufficio Semaforico*; S. = *Sindaco*; S. C. = *Segretario Comunale*.

CAPITOLO II.

Descrizione del materiale emesso.

Come si è detto, in questo periodo di forte attività esplosiva del Vesuvio non si ebbe a constatare alcun efflusso lavico. Nella lunga sequela di grandiose esplosioni prodotte dalla tensione di enormi masse di vapori di cui non troppo sovente si rivela carico il magma vesuviano, fu invece emesso un materiale frammentario degno di speciale considerazione, così per la quantità che per la qualità, giacchè esso fu riccamente rappresentato da tutte le più svariate e tipiche forme che caratterizzano le fasi stromboliane e pliniane dei grandi crateri tanto in via di sprofondamento o demolizione, quanto in via di ricostruzione o riempimento.

Il cratere vesuviano che, come ho accennato, aveva cominciato a colmarsi appena cessato l'efflusso laterale 1895-99, continuò nel suo lavoro di riempimento anche al principio di questo periodo esplosivo, e continuò a slanciare, come nei mesi precedenti, un materiale coevo piuttosto omogeneo, costituito prevalentemente da scorie incandescenti, da qualche rara bomba e da sabbie di natura filamentosa.

A mano a mano che l'attività aumentava e cominciarono a franare le pareti crateriche, blocchi di vecchie lave e di dicchi si unirono al materiale coevo che andò alquanto

diminuendo, specie nei giorni di massima attività, in cui certo avvenne il più vistoso franamento delle dette pareti. Col ridiminuire dell'attività, scemarono poi di nuovo le eiezioni di vecchi materiali ed ebbero predominio i proietti coevi che caratterizzarono, come prima, il lavorio di riempimento del vasto cratere.

Fatta astrazione dalle sabbie e dai finissimi lapilli che caddero assai lontano, il grosso materiale frammentario, ricaduto in parte anche dentro al cratere, si è riversato in tutta la regione elevata del Gran Cono, su una zona circolare di oltre un chilometro di diametro. I proietti più lontani, per esempio verso W., caddero presso la Stazione inferiore della funicolare. Salendo il cono, da questa parte come da altre parti, trovai diversi proietti che si facevano sempre più numerosi; ma, dove cominciava la zona fortemente battuta, era a m. 1100 s. l. del mare, ossia a 85 metri sotto la Stazione superiore. Presso questa stazione (m. 1185), come pure tutt'all'ingiro, sulla stessa curva orizzontale, si trovava già una quantità enorme di bombe e di scorie in gran parte spiaccicatesi nel cadere al suolo. Ve ne erano di quelle di 2, 3, ed oltre 4 mq. di superficie. Sul fabbricato della Stazione superiore, che misura appena 180 mq. in pianta orizzontale, caddero ben 30 grandi scorie che sfondarono la tettoia di ferro ondulato, procurandole 21 buchi, uno dei quali da 3 a 4 mq. La più grande scoria, dopo sfondata la detta tettoia, capitò su uno dei robusti volanti in ghisa destinato alla trazione delle vetture e sostenuto da una forte staffa pure in ghisa, a doppio T, dello spessore di 3 cm., e ridusse tutto in frantumi (vedi fig. 9, Tav. VII). La zona delle esplosioni nutrite fu però la regione circolare più elevata, di 500 m. di diametro. Lo spessore del materiale emesso varia non solo col variare della distanza dall'orlo craterico, ma anche con l'andamento delle esplosioni che talvolta, per delle ore continue, avvenivano in un dato

settore a preferenza che in altri. Il maggiore spessore di 10 m. l'ho trovato all'orlo, dal lato di occidente [1]). Assegnando alla zona suddetta uno spessore medio di m. 2 a 2,50 (tenendo così anche in certo conto i grandi proietti ruzzolati giù pei fianchi del cono e le sabbie trasportate a maggior distanza), si può ritenere che il volume complessivo del materiale esploso sia approssimativamente di mezzo milione di metri cubi.

La facies dei prodotti di esplosione è stata delle più estese, e che non troppo sovente sono offerte dal Vesuvio, annoverandovisi, oltre tutti i termini di passaggio, i seguenti tipi:

- **Polveri e Sabbie**
  - frammentarie, filamentose — passanti a lapilli.
- **Lapilli** . . . . .
  - frammentarii, pumiceo-filamentosi — passanti a scorie.
- **Scorie** . . . . .
  - pumiceo-filamentose, grigie
  - bollose, brune, compatte, nere — passanti a bombe.
- **Bombe** . . . . .
  - omogenee, compatte — passanti a bombe eterogenee
  - eterogenee
    - compatte nell'interno e bollose all'esterno
    - bollose nell'interno e compatte all'esterno
    - esplodenti
    - elaborate
    - con inclusi — passanti a blocchi solidi impastati.
- **Blocchi solidi**. .
  - impastati da magma coevo
  - angolosi e nudi
    - più o meno alterati
    - rifusi.

[1]) Prima di questo periodo esplosivo, la massima elevazione dell'orlo craterico era di 1293 m., e dopo fu determinata di 1303 metri. Il mio amico e distinto topografo A. Fiechter mi comunica le seguenti altezze massime del Vesuvio dal 6 maggio al 14 giugno:

6 maggio,	altezza	m. 1295
7 »	»	» 1300
8 »	»	» 1302
14 giugno	»	» 1303

Polveri e sabbie. — Per ciò che riguarda la natura delle sabbie e ancor più delle polveri impalpabili emesse dai crateri in forte attività, giova notare che esse, considerate in grande massa, presentano una indiscutibile uniformità di composizione chimica. Dipendendo esse dalla triturazione di un materiale eminentemente caotico quale è quello che trovasi in balìa delle esplosioni, e quindi continuamente rimescolato, esse rappresentano teoricamente ed in pratica il risultato dello sminuzzolamento dei singoli materiali. Ed è perciò che, in massima generale, una sola analisi chimica di una sabbia può considerarsi come la media di molte e molte analisi eseguibili sul materiale primo da cui le sabbie provengono. Epperò non ci si deve attendere che la loro composizione sia assolutamente identica a quella delle lave in correnti e neppure identica a quella dei prodotti incoerenti di maggior dimensione, come le bombe e le scorie che vengono lanciate a minor distanza.

Ammesso anche che fra le lave in colate ed i ma riali esplosivi esista, in un dato momento, una perfe identicità chimica e mineralogica e che questi ultimi sia prodotti dalla suddivisione delle prime, si comprende c i materiali esplosivi, a seconda del loro volume e de loro densità, debbono subire, durante il loro percorso n l'atmosfera, un vero *triage*. E ne consegue che venen prima attratte dalla terra le particelle più grandi e p pesanti, vengono via via a depositarsi le altre sempre p piccole e più leggiere. Un accenno a questo fatto lo f anche nell'occasione che presi ad esaminare le sabb emesse dal Vesuvio durante l'eruzione 1891-94, quan appunto trovai che quelle raccolte a crescenti distan contenevano una quantità crescente di magnetite [1]). Si in

[1]) Matteucci R. V. — *Sulla fase eruttiva del Vesuvio comincia nel giugno 1891.* Atti d. R. Accad. d. Sc. Fis. e Mat. di Napoli. 189

magini, ad esempio, in quest'ordine di idee, quale sarà stata la differenza di composizione delle polveri emesse dal Krakatoa nel 1883 che si raccolsero abbondanti anche alla distanza di 300 miglia geografiche e si videro sospese per parecchio tempo nelle elevate regioni dell'atmosfera [1]).

Quanto alle sabbie emesse dal cratere vesuviano nei giorni di massima attività, esse risultano — come i grandi proietti — in parte da strappi e suddivisione di magma fluido coevo e in parte da triturazione di blocchi solidi. Si ha qui dunque una mescolanza in quantità variabili delle due sabbie filamentose e frammentarie che caratterizzano rispettivamente le due tipiche condizioni dei crateri in via di riempimento e in via di demolizione. Esse erano quindi dovute 1.° alla polverizzazione della massa fluida soggiornante nel condotto vulcanico, operata dalla estrinsecazione violenta degli aeriformi, 2.° alla fine triturazione del materiale caotico sovraincombente, operata dal suo sconquassamento e dal reciproco urto nelle esplosioni.

Dai dati analitici che riporto in seguito risulta che la sabbia da me raccolta contiene 1,46 per cento di silice di più che la lava costituente i grandi proietti coevi.

Lapilli. — I lapilli che, al pari delle sabbie, possono provenire o dallo sminuzzolamento del vecchio materiale e del materiale giovane presolidificato o dallo sparpagliamento del magma incandescente, si trovarono proiettati fino oltre un chilometro lontani dall'asse vulcanico. Erano frammenti più o meno piccoli di lave in generale molto alterate e più o meno leggieri e piccoli brandelli di magma coevo. Questi ultimi erano di aspetto filamentoso e pumiceo.

[1]) Renard A. — *Les cendres volcaniques de l'éruption du Krakatau tombées à Batavia le 27 août 1883.* Bulletins de l'Acad. royale de Belgique. T. VI. Bruxelles, 1883.

Di particolare interesse sono alcuni piccoli frammenti rigettati di lava alterata, rivestiti di clorammonio. Questi sono da ritenersi come vecchi lapilli che rimontano forse all'epoca di uno dei precedenti riempimenti del cratere, ma non certo più antichi dell'anno 1872. Avendo soggiornato questi, per del tempo, in qualche anfrattuosità per la quale si facevano strada dei vapori disgreganti, è facile il comprendere come essi presentino segni di profonda alterazione.

Ma ciò che cede loro una speciale importanza è il clorammonio; principalmente perchè — per quanto io sappia — è la prima volta che lo si trova rigettato dal cratere del Vesuvio, e poi anche perchè getta nuova luce sulla propria origine puramente vulcanica, avendo i più sempre ammesso che questo sale non possa formarsi altro che sulle lave che si riversano su terreni ricoperti di vegetazione o, per lo meno, di humus.

Riserbandomi di farne oggetto di una futura pubblicazione, credo superfluo parlarne ora più estesamente, mi basta averne fatto un semplice cenno, aggiungendo so[...] che il sale ammoniaco da cui quei lapilli erano avvolti [...]vette essere di formazione recentissima e forse conte[...]poranea alla loro emissione. Alcuni di questi lapilli cadd[...] vicino a me in una delle esplosioni del 13 maggio.

Scorie. — Dai lapilli pumiceo-filamentosi si arri[...] per graduali passaggi, alle scorie propriamente dette c[...] sono tutte costituite di magma coevo. Queste, come tu[...] le bombe senza incluso, sono strappi di magma incan[...]scente, ma assai probabilmente provenienti da maggio[...] profondità dove una più elevata temperatura ed una p[...] forte pressione permettevano un minore sviluppo di ae[...]formi; e sono indubbiamente proietti di primo slancio.

Ne ho osservate delle pumiceo-filamentose, delle b[...]lose e delle compatte. Le prime erano di color grigio [...] assai leggiere, le seconde brune ed alquanto pesanti,

ultime nere e di maggiore densità. Quelle bollose e quelle compatte passano gradatamente a bombe omogenee. Quelle che chiamo compatte non presentano una compattezza assoluta; esse sono solo relativamente compatte rispetto alle altre. Nella grande maggioranza dei casi, le scorie sono omogenee perchè appunto le sostanze gassose originarie, ed i vacui da queste lasciati dopo il loro sviluppo, vi si trovano in generale uniformemente distribuiti. La loro superficie è sempre vetrosa e lacerata dalla tensione dei gas.

La differenza di colore dipende dalla compattezza o, se si vuole, dalla differenza di bollosità, ossia dallo stato di minore o maggiore condensazione o, ciò che è lo stesso, dallo stato di maggiore o minore suddivisione della materia. Osservo che le pomici trachi-andesitiche di Santorino, quelle di Lipari, quelle dei nostri Campi Flegrei etc. hanno la stessa composizione delle rispettive rocce massicce; eppure queste ultime sono di un grigio più o meno oscuro, e le loro pomici sono bianche. La parte interna e bollosa delle bombe di Vulcano e di Santorino è più chiara della loro zona esterna e compatta. I cosidetti *Capelli di Pelé* dell' Isola Hawaii, provenienti dall'estrema suddivisione di un magma quasi nero, sono biondi. Il prof. Consiglio-Ponte, facendo arrivare un getto d'aria in un bagno di nera ossidiana fusa, arrivò felicemente ad ottenere dei fiocchi di pomice bianca [1]).

Alle scorie, a differenza che alle bombe, nell'atto in cui sono slanciate in aria, non viene impartito alcun moto rotatorio, o, tutt'al più, esse eseguiscono pochissimi giri durante la loro traiettoria; per cui non si aggomitolano nè si condensano per aria, ed arrivano in generale al

[1]) Consiglio-Ponte S. — *I proiettili e l'interno meccanismo eruttivo di Vulcano.* Atti dell'Accad. Gioenia di Sc. Nat. in Catania. Vol. V, Ser. 4.ª



Bombe. — La quantità delle bombe lanciate è stata enorme. Io ne ho esaminate moltissime sul luogo e ne ho raccolte assai, stupende. Esse caddero un po' dappertutto, ma, intere, si trovarono quasi esclusivamente in una zona circolare tutt'intorno al cratere, ad una discreta distanza da esso, e precisamente dove, essendo il suolo costituito in prevalenza da sabbie, caddero senza frantumarsi.

Il loro volume e il loro peso oscillano entro limiti lontanissimi; le più piccole, da me trovate, sono del volume di pochi centimetri cubici, mentre la più grande, da me fotografata (che peraltro rientra meglio nella categoria dei blocchi solidi impastati), pesava 30 tonnellate all'incirca (fig. 8, tav. VI).

Quanto alla forma, vi trovai rappresentati tutti i caratteristici tipi di bombe molto fluide che contraddistinguono le fasi esplosive dei vulcani di natura basica, come si rinvengono nello Schwaben, alle Isole Canarie, nell'Eifel, a Vulcano (preistorico), e come sono eiettate oggigiorno dallo Stromboli, dal Mauna Loa, dall'Etna, etc. e cioè: di scoriformi (a forma di focaccia; passaggio alle scorie), di fusiformi, di piriformi, a forma di *galets* e di mandorla, di ovoidali e di sferoidali.

Quanto all'aspetto esterno, sono quasi tutte a superficie intera, essendo rarissime quelle che presentano delle screpolature simili a quelle di alcune eruzioni antiche dell'Etna (1669 etc.), ma mai paragonabili a quelle delle bombe meno fluide e di natura neutro-acida (tipo Santorino[1]), Vulcano (attuale), Forgia Vecchia in Lipari). Poche

[1]) Fouqué, trattando delle bombe andesitiche dell'ultima eruzione di Santorino, dice che la loro fluidità era poco marcata « car la plupart de ces bombes sont sphériques ou en fuseaux arrondis. En retombant elles ne sont point aplaties sous forme de galettes minces, comme le sont, par exemple, celles qui ont été lancées en 1865 par les cratères alors en activité sur les flancs de l'Etna, et comme le sont en général celles qui proviennent de volcans à lave basique ». (Fouqué. — *Santorin et ses éruptions*. Paris, 1879, pag. 80).

[illegible] o bitorzolute. [illegible] vetrosa.

[illegible] ne esamina la [illegible], come abbiamo [illegible], nelle bombe si [illegible] solo poche di esse [illegible] quando la presentano, [illegible] bollosità, dalla com- [illegible] è sempre bollosa.

[illegible] esterna manca to- [illegible] la superficie è più o [illegible] sono spezzati e quelli [illegible] si vedono delle scalfitture [illegible] glaciali, ma variamente [illegible] spiegano facilmente il modo [illegible]: sono bombe omogenee [illegible], e cioè bombe, che, dopo [illegible] volta allo stato pastoso, [illegible] caotico del fondo crate- [illegible] di questo per alcune succes- [illegible] e cozzando con quei [illegible] espulse dal cratere, [illegible] compatte. Sono di forma [illegible] Vesuvio le chiamano *saette* ed [illegible] distintivi sono il forte peso [illegible] subito; tantochè si pos- [illegible]. Sono particolari dei cra- [illegible] molto comuni.

[illegible] eterogenee, oltre quelle inclu- [illegible] parlerò in appresso, vi sono [illegible] magma coevo. La loro ete- [illegible] principalmente alle condi- [illegible] della lava prima della deie-

[illegible] appresso.

zione, o prevalentemente ai moti concitati del magma nell'atto della deiezione stessa. Al primo gruppo appartengono quelle che nel quadro generale dei prodotti d'esplosione ho distinte in compatte nell'interno e bollose all'esterno e in bollose nell'interno e compatte all'esterno, alle quali ultime si aggiungono le bombe *esplodenti;* al secondo gruppo quelle che chiamo *elaborate.* Quelle del primo gruppo presentano differenze di struttura che vanno regolarmente dal centro alla periferia, mentre quelle del secondo offrono *nuances* strutturali irregolarmente disposte.

La struttura regolare va dall'interno all'esterno rendendosi più bollosa o più compatta. Nella parte superficiale del bagno lavico, dove lo sviluppo gassoso è assai difforme, debbono trovarsi necessariamente degli ambienti con maggiore tendenza alla consolidazione e già poveri o privi di gas ma contornati da magma più fluido e via via più ricco di aeriformi. Se una tale massa viene espulsa in una esplosione, e le viene impresso un moto rotatorio, la parte più fluida esterna contribuisce a farle acquistare una forma subrotonda e rimane bollosa dopo il raffreddamento, mentre la parte interna resta compatta.

Le bombe che, a parità di volume, offrono nella parte interna una massa scoriacea molto dilatata sono quelle che in generale hanno una crosta meno spessa; e, all'incontro, si constata sovente che ad uno spessore maggiore della crosta corrisponde una meno voluminosa o meno bollosa massa scoriacea interna. Io penso che la formazione della crosta segni sempre il limite estremo dell'equilibrio fra la parte interna fluida e quella esterna indurita: più elevata è la temperatura del masso magmatico, e più carico è esso di gas, più tardi ne segue l'indurimento superficiale e più sottile si forma la crosta; e viceversa. In una medesima esplosione possono venire emesse bombe a crosta sottilissima ed a crosta molto spessa, a seconda che la lava fu strappata a maggiore o minore profondità. Quelle a crosta

[illegible] scorie, quelle a [illegible] bombe omogenee [illegible] si nota che le [illegible] più grandi nella parte cen- [illegible] e diminuendo di capa- [illegible] arrivano anche ad avere [illegible] più forte espansione dei [illegible] oppone una sufficiente [illegible]

[illegible] in più grandi profondità [illegible] più elevata e contengono una [illegible] volatili. Se non viene [illegible] rotatorio, ricadono al suolo [illegible] veduto a suo luogo. [illegible] moto di rotazione veloce, [illegible] addizionandosi con la forza cen- [illegible] fra l'interno gasoso e la [illegible] l'esplosione del proietto.

[illegible] presentato dal Ve- [illegible] 1898, mentre continuava [illegible] luglio 1895, accennai a [illegible] emesse dal cratere ter- [illegible] di mezzo chilometro dal [illegible] il 13 maggio scorso, in [illegible] per esaminare davvicino la [illegible] giunto a rendermi per- [illegible] aeriformi ad un dato mo- [illegible] nell'atmosfera. Si tratta di [illegible]

[illegible] scoppiare in aria è neces- [illegible] proveniente da una certa pro-

[illegible] *dell' attività presentata dal* [illegible] Rend. d. R. Accad. d. Sc. [illegible] (Vedi anche questo Bollettino, [illegible]

fondità, possegga una temperatura molto elevata e contenga una forte proporzione di aeriformi; 2.° che alla massa pastosa venga impresso un rapido moto rotatorio; 3.° che la forza viva dell'esplosione le imprima un movimento di translazione sufficiente per descrivere un'alta parabola. Così solo si riuniscono efficacemente le condizioni opportune per lo scoppio: giacchè allora la tensione dei gas interni sarà forte; una crosta non molto spessa opporrà una debole resistenza; la forza centrifuga tenderà, a sua volta, ad allontanare dal centro il magma in via di consolidazione; la diminuita pressione dell'atmosfera contribuirà non poco alla dilatazione degli aeriformi. L'istante dell'esplosione viene evidentemente determinato dal punto critico in cui i vapori passano dallo stato sferoidale a quello normale.

Il fenomeno dell'esplosione delle bombe è interessantissimo e se ne trova fatta menzione da diversi autori, sebbene talvolta se ne parli con incertezza.

Lo Scacchi riferisce l'osservazione fatta dal Fonseca, che la sera del 12 febbraio 1850, trovandosi questi nell'Atrio del Cavallo, « in mezzo ai turbini di fumo del superior cratere, di tempo in tempo, si scorgevano alcune flessuose striscie di luce accompagnate da ripetuto scoppiettio » ed aggiunge che « le guide vesuviane chiamano *ferrilli* questi baleni scoppiettanti, e chiamano anche *ferrilli* certi pezzi di lava acuminati nelle due estremità a guisa di fuso, dai quali credono che il fenomeno sia cagionato o almeno accompagnato. Tali pezzi di lava poi non sono altro che le ordinarie bombe vulcaniche più allungate, e non mai mi si è offerta l'occasione (continua lo Scacchi) di verificare se essi siano veramente eruttati con baleni somiglianti ai fulmini » [1]). Noi abbiamo par-

[1]) Scacchi A. — *Incendio vesuviano dell' anno 1850*. In *Eruzioni Vesuviane del 1850 e 1855* di Scacchi A., Palmieri L. e Guarini G. Napoli, 1855, pag. 12.

narrazioni che essi ne fanno non meritano però troppa fede per non essersi trovati presenti al fatto [1]).

A Santorino ed a Vulcano trovai una grande quantità di frammenti di bombe che, dopo essersi staccati dalle bombe-madri, si gonfiarono e assunsero, alla lor volta, tutta l'apparenza di altrettante bombe, colle quali peraltro non possono confondersi. Eccone l'origine: giunta al suolo una massa magmatica rovente e carica di vapori, subisce un forte rigonfiamento al quale cede, e si spezza; ma ognuno dei frammenti possiede ancora una buona dose di vapori che ne procurano un nuovo rigonfiamento [2]). Io ne conservo superbi esemplari delle ultime eruzioni di entrambi i vulcani; ma essi ci dimostrano soltanto il fatto compiuto di una espansione endogena — forse lenta — delle masse magmatiche, avvenuta dopo la loro caduta al suolo e non ci danno neanche una lontana idea della grandiosità del fenomeno istantaneo quale dovette verificarsi in aria, certamente più volte in ogni esplosione.

[1]) Secondo Poulett Scrope, lo scoppio di alcune bombe del Kötlugja sarebbe stato udito a 160 (!) chilometri di distanza, e secondo Darwin le bombe esplodenti del Corcobado si sarebbero distinte anche alla distanza di 93 (!) miglia. Questi due autori riferirono però ciò che sentirono raccontare, e, come ben dice il Basile, « probabilmente le esplosioni del cratere si scambiavano per le esplosioni di bombe, ovvero le detonazioni delle scariche elettriche, che in simili casi succedono quasi sempre, s' interpretarono per lo scoppio di bombe. » (cfr. Basile G., *l. c.*, pag. 81).

[2]) Il Prof. Consiglio, parlando di questi frammenti di bombe di Vulcano, che opportunamente chiama di origine secondaria, ne dà la stessa interpretazione, ed ammette cioè che il grosso proietto, arrivato al suolo, abbia subito una specie di esplosione, o che i frammenti slanciati attorno siano stati ancora in condizione da poter espandersi e deformarsi. (Consiglio Ponte S., *l. c.*). Vuolsi aggiungere che talune volte due o più di questi frammenti rigonfiati di bomba primitiva, non essendo giunti a distaccarsi a vicenda durante la consolidazione, si trovarono riuniti insieme. Questo fatto pure fu spiegato assai facilmente, e nel modo suddetto dal Consiglio (*l. c.*).

Presenziando le esplosioni a prudente distanza, l'occhio vede estollersi dal cratere gli smisurati conopidii cui deve limitarsi ad esaminare nel complesso e non può afferrarne i particolari. Armiamoci del coraggio indispensabile, avviciniamoci alla bocca esplosiva, ed assisteremo anche allo scoppio delle bombe che è addirittura sorprendente. In due parole, ecco ciò che io osservai il giorno 13 maggio.

Ad un certo momento, in cui il conopidio ha raggiunto una data altezza, variabile col variare della violenza dell'esplosione, sbucano fuori blocchi roteanti con una velocità inaudita, che esplodono come le cosidette *granate* dei fuochi artificiali. Nell'istante e nel luogo di ogni scoppio si rende ben visibile una nuvoletta formata dal vapore sprigionatosi e repentinamente raffreddato e condensato, e dalla quale irradiano i frantumi della bomba. Lo scoppio può avvenire, naturalmente, durante la salita o durante la discesa della bomba, od anche nel momento in cui questa, consumata la forza ascensionale somministratale, ha raggiunto il vertice della parabola. In quest'ultimo caso i frantumi si dirigono, come i raggi di una sfera, intorno alla nuvoletta di vapore. Le esplosioni più eleganti sono quelle che avvengono mentre le bombe percorrono la traiettoria in salita, e specialmente se sono dotate di una grande velocità; allora si ripete con esattezza quanto avviene nelle granate artificiali mal costruite e che scoppiano innanzi tempo: l'impressione che l'occhio riceve in quell'istante è che la bomba sparisca dalla sua traiettoria; in realtà essa si suddivide semplicemente, la sua spinta iniziale viene ripartita nei suoi diversi frammenti che in parte continuano nella stessa linea ed in parte ne deviano, e più o meno a seconda della direzione e del valore della spinta ricevuta nello scoppio. In quest'ultimo caso dunque il complesso dei pezzi proiettati occupa un conoide, la cui apertura è tanto più ampia quanto più l'esplosione avviene vicino al vertice della parabola. Nel caso limite,

in cui la velocità di translazione della bomba è ridotta a zero, i suoi frammenti, come si è detto, si espandono in ogni direzione.

Malgrado che la distanza, da cui ho assistito a questo attraente fenomeno, fosse assai favorevole, solo raramente sono riuscito ad apprezzare con l'orecchio il colpo secco dovuto all'esplosione di queste bombe; giacchè, per lo più, il fracasso prodotto dalla caduta dei massi era esorbitante e lo mascherava completamente.

Abbiamo veduto che le bombe eterogenee, interamente coeve, sono contraddistinte da quelle omogenee per le differenze di struttura che presentano nella loro massa. Finora ci siamo occupati di quelle la cui struttura cambia regolarmente dall'interno all'esterno. Ve ne sono altre però che offrono *nuances* strutturali irregolarmente disposte; e queste sono le bombe che chiamo *elaborate*.

Chi, approfittando dell'oscurità della notte, ha avuto interesse di trattenersi nel cratere di un cono eruttivo per esaminare il contegno del magma incandescente, ha veduto a quale movimento questo sia continuamente in preda. Lo stesso fenomeno si osserva guardando dentro ai piccoli craterini dei coni-fumarole che si formano su delle vasche di lava superficialmente rappresa, durante gli efflussi laterali e quand' anche la lava sottostante non scorra.

Variazioni di temperatura, e conseguenti differenziamenti per rapporto ai vapori contenuti nel magma, suscitano necessariamente delle correnti che travolgono il magma stesso, con la tendenza a renderne uniforme non solo la temperatura, ma anche la costituzione complessiva, con la stessa tendenza insomma che ha l'universo intero a raggiungere l'equilibrio. Ma finchè questo equilibrio, nell'ambiente magmatico, non è raggiunto, si avrà sempre uno scambio di calorico fra le parti più fredde e quelle più calde, un agitarsi continuo delle parti differentemente costituite. E possiamo ben figurarci che, se in tali condizioni

avvenisse una repentina consolidazione della massa fusa, la roccia risultante presenterebbe dei segni marcati di fluidalità.

Assai più concitati sono però i movimenti a cui è abbandonato il magma di un cratere in attività esplosiva energica. Quivi avvengono delle pulsazioni, dei moti sussultorii e delle violente commozioni prodotte dalla fuoriuscita di grandi masse di vapore e da scariche di materiale lavico: onde il rimanente magma viene sconvolto, e le sue parti, contenenti gran copia di gas, si mescolano con altre più povere o prive già di aeriformi, formando impasti differenziati. Se masse pastose di un cosiffatto magma vengono slanciate fuori dalle esplosioni, è facile comprendere come esse possano assumere forme di rivoluzione, e conservare le tracce dell'elaborazione sofferta. Queste sono le bombe che chiamo *elaborate*, e che in gran numero furono emesse dal Vesuvio nel periodo esplosivo di aprile-maggio. La fig. 2.ª è la riproduzione fotografica di un frammento di queste bombe, dove le parti oscure corrispondono a zone bollose e le parti chiare a zone compatte.

La massima eterogeneità è presentata dalle bombe con nucleo incluso. Fra queste non ve n'è stata alcuna con nucleo di rocce cristalline spettanti alla zona metamorfica ipogea che sono tanto comuni nell'antica formazione tufacea del Monte Somma, nè con nucleo di impasti minerali neogenici pneumatolitici dipendenti dall'azione di fumarole recenti. L'assenza delle rocce cristallino-metamorfiche si spiega ammettendo semplicemente che il concitato movimento del magma non fu tale da porlo ad immediato contatto con esse e da svellerle dal loro profondo giacimento. Tali massi che furono rigettati in tanta abbondanza nelle eruzioni preistoriche del Somma ed in quelle dell'anno 79 dopo Cristo, del 1631 e 1794 ed anche del 1861, caratterizzano specialmente le formidabili fasi esplosive centrali

e le eruzioni laterali molto eccentriche che si stabiliscono attraverso la vecchia formazione del Monte Somma. Nelle bombe delle esplosioni di quest'anno mancarono, come si



Fig. 2.ª

Riproduzione fotografica in grandezza naturale della sezione trasversale di a bomba elaborata.

Le piccole macchie bianche corrispondono ad altrettanti cristalli o frammenti di cristalli di leucite che sono uniformemente sparsi nella roccia.

Le zone scure *aa'*, *bb'*, *cc'*, originariamente cariche di gas, sono rimaste ...lose nella consolidazione.

Le zone chiare *dd'*, *dd''*, *ee'*, prive, o assai povere di gas, non si sono espanse ...la solidificazione, e sono compatte.

è detto, anche gli impasti di minerali e prodotti di decomposizione delle fumarole, che in grande quantità furono strappati invece e coinvolti dalle lave, per esempio, del 1872, unicamente perchè nel periodo esplosivo di cui ci occupiamo non potè lacerarsi da nessuna parte il fianco del Gran Cono che certamente avrebbe somministrato una gran dose di materiale simile, essendo esso, in parecchi settori (come in quello di N.W., disturbato dall'ultima eruzione laterale 1895-99), profondamente lesionato e decomposto dai gas.

Le bombe ad inclusi contenevano invece, nel loro interno, frammenti di colate e di dicchi che affioravano nelle pareti crateriche e pezzi di lava rigettati e ricaduti nel focolare. Nessuno di questi inclusi, con involucro di magma coevo, offriva minerali neogenici, ma solo, tutt' al più, segni più o meno profondi di alterazione dovuta all'azione più o meno prolungata dei gas durante il loro soggiorno nella voragine craterica.

La formazione della crosta, che costituisce l'involucro delle bombe ad incluso, non è dovuta affatto all'azione meccanica dei moti concitati del magma, ma unicamente ad un ovvio fatto fisico: e cioè all'abbassamento di temperatura e conseguente parziale rapprendimento che sopraggiunge nell'ambiente lavico che si trova a contatto della roccia solida, relativamente fredda, che vi si è tuffata.

Blocchi solidi. — Le bombe con inclusi passano gradatamente ai blocchi solidi impastati i quali ne differiscono per non assumere questi nessuna delle tante forme che abbiamo veduto caratterizzare le bombe, o per essere irregolarmente o incompletamente avvolti di lava.

Appartengono spesso a rottami di proietti precedentemente esplosi e caduti nella vasca lavica; ma, più che altro, a vecchie colate di rigurgito centrale ed a dicchi formatisi certamente dopo del 1872, in momenti di eru-

zioni laterali abortite e cioè quando l'elevazione del magma nel camino vulcanico aveva la tendenza, ma non la possibilità, di squarciare da cima a fondo i fianchi del cono, e non vi stabiliva che insignificanti fratture elevate le quali non giungevano all'esterno e per le quali si iniettava la lava, costituendovi filoni.

Una immensa quantità di codesti blocchi impastati fu gettata fuori dal cratere vesuviano nelle esplosioni del maggio scorso, e si riversò su tutta la regione craterica. Ve ne erano di tutte le dimensioni e forme, e rivestiti più o meno incompletamente di lava. I più, nel cadere al suolo, si spezzarono e influirono, insieme alle scorie e alle bombe frantumate, a rendere assai malagevole il cammino per quella regione. Il più grande di questi blocchi solidi impastati, che è riprodotto accanto a me nella fot. 8.ª (tav. VI) l'ho calcolato del volume di 12 metri cubi e quindi del peso approssimativo di 30000 chilogrammi. In qualche punto lasciava trasparire il grosso blocco interno, e la rimanente superficie era costituita da lava coeva che doveva essere perfettamente incandescente e fluida nel momento in cui il blocco arrivò al suolo, giacchè parecchie falde superficiali erano distintamente riversate all'ingiù. Questo grosso masso, malgrado fosse stato emesso quattro giorni avanti, conservava ancora all'esterno una temperatura di 40°-50°.

Un fatto che ho notato nei blocchi solidi rivestiti di magma, come pure nelle bombe ad inclusi, è che spesso l'involucro non si trovava ad immediato contatto con il nucleo ma ne era separato da una zona di spessore più o meno irregolare, la cui genesi deve ricercarsi nell'una o nell'altra o in entrambe le seguenti cause: *a*) Che le rocce tutte trattengano immedesimata una certa quantità di acqua od altro che sfugge all'analisi chimica e che abbandonano quando si arroventano artificialmente, è attestato dai chimici che, nelle loro operazioni di laboratorio, debbono te-

nerne conto e la esprimono con « perdita al fuoco ». Ora è evidente che la temperatura di un frammento di roccia, che va a tuffarsi nel magma incandescente, deve innalzarsi subitaneamente e deve fargli abbandonare, sotto forma di vapore, quell'acqua od altro che tende certamente a passare dal frammento solido al magma fluido, mentre l'abbassamento di temperatura, apportato dal frammento al magma che gli si trova a contatto, induce in questo un principio di solidificazione e forse l'incapacità di assorbimento del vapore già originatosi, il quale, se in quel momento avviene un'esplosione, deve rimanere tra il frammento e l'involucro già atto ad avvolgerlo ed a seguirlo. *b*) Si aggiunga inoltre che il magma fluido, a contatto del frammento solido, per l'abbassamento di temperatura, lascia sfuggire una parte dei gas che tiene assorbiti e che debbono forzosamente addizionarsi ai suddetti vapori, aumentando così sensibilmente lo spazio interposto fra il nucleo ed il materiale avvolgente.

I blocchi impastati e le bombe ad incluso che mancano di questa zona sarebbero da ritenersi come proietti che soggiornarono per più lungo tempo nella vasca lavica o, per lo meno, che vi si affondarono maggiormente: solo così, per una più elevata temperatura o per la sua azione più prolungata, i gas della zona intermedia possono venire totalmente riassorbiti dal magma ambiente. Secondo me, nel primo momento in cui un masso solido penetra nella lava fluida si origina inevitabilmente la zona in discorso.

Oltre a quelli semiimpastati, altri blocchi debbonsi annoverare e che chiudono la serie degli svariati proietti di questo periodo esplosivo. Sono i blocchi che chiamo *angolosi e nudi* perchè erano pezzi di vecchie lave con sporgenze angolose e privi affatto di un involucro di magma recente. Alcuni mostravano, al solito, una più o meno profonda alterazione: la massa fondamentale ed i cristalli di augite, intaccati prima dall'acido cloridrico ed

Queste leggi che governano il passaggio dallo stato solido allo stato liquido si riferiscono ai corpi trattabili nei nostri laboratorii, in crogiuoli o negli alti forni; ma le leggi a cui vanno soggette le lave nelle officine vulcaniche ci sono del tutto oscure, essendo regolate da anomalie che possiamo intravvedere senza però rendercene completa ragione. Quanto alla maggiore o minore fusibilità delle rocce, e prendendo in considerazione dei termini molto disparati, osserva giustamente il Lacroix che « les roches trachytoïdes sont moins fusibles que les roches basaltoïdes. En effet, si l'on fond d'une part un trachyte et de l'autre un basalte, et si on les amène l'un et l'autre au même degré de fluidité, la température devra être portée plus haut pour le trachyte que pour le basalte [1]) ». E ne deriva di conseguenza che ad una stessa temperatura, atta a mantenere fuse le une e le altre, il grado e la durata della fluidità delle rocce basiche saranno evidentemente maggiori del grado e durata della fluidità delle rocce acide.

Ma, fra le rocce più acide e quelle più basiche sta l'indefinita serie di tutti i termini di passaggio che fondono necessariamente ad altrettanti gradi di temperatura intermedii. E v'ha di più: che le rocce di già consolidate, e quindi prive dei principii originarii che contraddistinguono i magma attivi, sono ben altra cosa che i magma da cui provengono [2]).

[1]) Lacroix A. — *Les enclaves des roches volcaniques*. Macon, 1893, pag. 594.

[2]) Il Roth, a questo proposito, così si esprime: « Die Laven enthalten bei ihrem Austritt aus dem vulkanischen Herd in grösserer oder geringerer Menge Wasser und flüchtige Körper, die zum Theil erst spät, lange nach dem Erstarren der Oberfläche in Freiheit gesetzt werden. Wie gross die Menge dieser Körper, besonders des Wassers, sein kann und wie weit sie auf die zum Schmelzen nothwendige Temperatur einwirkt, ist nicht erörtert. So viel steht fest, dass die Temperatur der hervortretenden Lava eine sehr verschiedene sein kann ». (Roth J. — *Der Vesuv und die Umgebung von Neapel* — Berlin, 1857, pag. XXX).

Un accenno a notevoli differenze, intravvedute fra la temperatura delle lave fluenti e quella delle lave nel cratere, lo fecero anche gli autori delle *Eruzioni vesuviane del 1850 e 1855*, dove discussero la generazione dei cristalli isolati di leucite, lanciati dal cratere: « dal vedere la frequente nettezza superficiale dei cristalli o la tenue inverniciatura scoriacea che in qualche parte li ricuopriva, siamo portati a conchiudere che la roccia dalla quale essi erano divelti e lanciati per la forza delle esplosioni si rinveniva nella interna fornace del vulcano in istato di liquidità e scorrevolezza quasi eguale a quella dell'acqua. Questo stesso stato di sua liquidità ci assicura altresì della elevatissima sua temperie ch'esser doveva di molto maggiore di quella delle ordinarie lave che veggiamo fluire densamente pastose, ed in cui si generano le leuciti. Nondimeno questo maggior grado di calore non bastava a fondere i cristalli di leucite immersi nella massa fusa », facendo osservare inoltre che « dal calore necessario per fondere i cristalli di leucite non può nulla conchiudersi sulla temperatura delle lave in cui questi stessi cristalli si sono generati [1]) ».

Ho voluto premettere queste considerazioni per dedurre che, se anche un magma, carico di sostanze aeriformi, può rimaner fuso a temperature inferiori a quelle a cui, previa una rifusione, sta fusa la corrispondente roccia consolidata, nel caso nostro, la sua temperatura nella vasca craterica dovette essere *a fortiori* ben più elevata, se provocò la rifusione di massi solidi capitati nelle sue vicinanze [2]).

[1]) Scacchi A., Palmieri L., Guarini G. — *Eruzioni vesuviane del 1850 e 1855. — Eruzione del 1855.* Napoli, 1855, pag. 154-155.

[2]) Da qualche tempo ho intrapreso una serie di esperienze in questo importante campo della *fisica delle lave fluenti,* instituendole sulle correnti laviche del Vesuvio che vi si prestano mirabilmente e, allo stesso tempo nelle Officine di artiglieria e dell'arsenale di Na-

Riflessioni analoghe troviamo fatte da Heim, limitate però alle temperature di formazione e di fusione dei singoli minerali costituenti le lave [1]).

Determinazione dell' acidità del magma.

Considerando io il magma vulcanico, non come materiale fuso che, per una pressione qualsiasi e comunque esercitata su di esso, possa venire premuto fuori passivamente, ma come una massa attiva in sè stessa e capace di tanto maggiore energia quanto maggiori sono la sua basicità e la sua impregnazione gasosa, era per me importante il vedere se, alla grande quantità di gas che contraddistinse questo periodo esplosivo, si fosse associata una natura molto basica del magma.

poli, avendone avuto una speciale e cortese autorizzazione dai Ministeri della Guerra e della Marina. Per ora, iniziate appena codeste ricerche sperimentali, dalla medesima scoria di alto-forno, sono pervenuto ad ottenere artificialmente, e a volontà, delle colate scoriacee od a superficie unita ed a corde, assai simili a quelle corrispondenti del Vesuvio e di altri vulcani.

Sperimentando su lave fluenti, in altro campo fisico, arrivai anche ad arrestare la cristallizzazione del periodo extratellurico, e non dispererei d' andare anche più oltre. (Matteucci R. V. — *Fisica delle lave fluenti. Cenno sull' arresto artificiale della cristallizzazione nella massa fondamentale.* Rend. d. R. Accad. d. Sc. Fis. e Mat. Napoli, 1898).

[1]) « Die Bildungstemperatur eines bestimmten Minerals aus dem Lavamagma kann, nach den Mischungsverhältnissen, eine sehr verschiedene sein, aber immer steht sie weiter tiefer, als diejenige Temperatur, bei der es als einzelnes Mineral an und für sich schmilzt. Aus der Schmelzhitze für Leucit, Augit etc. dürfen wir also keinen Schluss auf die Temperatur der Laven ziehen. Mit den Mischungsverhältnissen des Magma ändert auch die Reihenfolge der Ausscheidung verschiedener Mineralien ». (Heim A. — *Der Ausbruch des Vesuv im April 1872.* Basel, 1873, pag. 43).

Il materiale frammentario più tipico, emesso colle esplosioni del maggio scorso, si presentava assai scuro e, esaminato anche ad occhio nudo, lasciava trasparire una grande sovrabbondanza di massa fondamentale ferro-magnesiaca ed una certa scarsezza di segregazioni leucitiche; caratteri questi, che fanno già presupporre un piccolo tenore in acido silicico.

Essendo superflue, per quest'ordine di considerazioni, le analisi complessive, mi sono limitato alla determinazione della silice di questo materiale e di quello di raffronto, affidandone il dosaggio di una parte al chiaro Collega Prof. O. Forte dell'Istituto Chimico di questa R. Università, che ringrazio immensamente. Il processo analitico seguito, e che il Prof. Forte gentilmente mi comunica, è il seguente:

« La roccia venne finamente polverizzata in un mortaio di agata; una porzione di essa, esattamente pesata, mescolata con un peso circa quadruplo di un miscuglio di carbonato sodico e potassico purissimi e ben secchi, fu introdotta in un crogiuolo di platino, ed ivi, mediante la fiamma del chalumeau a gas, scaldata dapprima moderatamente, poi più fortemente sino a che dalla massa, in fusione tranquilla, non si svolgevano più bolle gassose. Il prodotto della fusione, dopo raffreddamento, fu scaldato con acqua, decomposto con acido cloridrico, scaldato con precauzione ed il tutto svaporato completamente a secco a bagno-maria in modo da scacciare ogni traccia di acido cloridrico libero. Il residuo ottenuto, dopo raffreddamento fu umettato con acido cloridrico, lasciato in riposo per una mezz'ora, scaldato a bagno-maria, trattato con acqua calda, filtrato; lavata la silice residuale, raccolta esattamente sul filtro, disseccata completamente, calcinata fortemente e pesata ».

Delle dieci determinazioni, di cui mi valgo qui, sei sono del Prof. Forte (I, II, III, IV, VI, IX), e le altre

quattro dello scrivente, eseguite per lo addietro su campioni di lave dell'eruzione 1895-99.

		SiO^2 %	SiO^2 % (medie)	
I.	Bomba delle esplosioni del maggio 1900	46.51	46.53	(a)
II.	» » » » »	46.56		
III.	Sabbia delle esplosioni del maggio 1900 (raccolta 400 m. lontano dal cratere)	47.99	47.99	(b)
IV.	Lava effluita nell'agosto-settembre 1895	48.85	49.10	(c)
V.	» » nell'autunno 1896	49.90		
VI.	» » nell'aprile 1898	47.73		
VII.	» » nella primavera 1899	49.92		
VIII.	Lava assai fluida di uno sgorgo avvenuto in corrispondenza di un incremento di attività nel 1897.	47.15	47.46	(d)
IX.		48.54		
X.		46.70		

Lo scopo precipuo che mi sono proposto con queste determinazioni di silice fu: 1.° di verificare se il magma emesso in un momento di maggiore attività e con abbondanti vapori nel 1897 (VIII, IX, X) fosse più basico di quello rimanente e tipico effluito con molta calma durante l'ultima eruzione 1895-99 (IV, V, VI, VII); 2.° di verificare se la lava costituente le bombe lanciate nel breve periodo di forte dinamismo di quest'anno (I, II), fosse più basica di quella emessa nella lunga e tranquilla fase effusiva 1895-99 (IV, V, VI, VII); 3.° di cercare un eventuale nesso fra l'acidità della sabbia (III) e quella delle bombe delle esplosioni in discorso (I, II).

Quanto alla prima e seconda questione, i dati analitici le risolvono assai bene: infatti, dalle medie (*c*) e (*d*) e da quelle (*c*) ed (*a*) ottenute da diverse determinazioni, risultano rispettivamente le differenze di acidità

$$49.10 - 47.46 = 1.64$$
$$49.10 - 46.53 = 2.57$$

le quali dimostrano chiaramente che, nei due casi presi da me in esame, alla comparsa di magma basico corri-

sero maggiori sviluppi di aeriformi ed incrementi nel-ttività.

La terza questione, come si vede, non è posta su mini definiti; quindi potrebbe anche dar luogo a lunghe cussioni, e più che altro oziose, se non si accettasse nto a me sembra probabile: come sopra ho detto, e ne del resto è ben noto, le sabbie vulcaniche, siano esse mentose o frammentarie, vanno soggette ad una cernita grembo all'atmosfera, per cui prima cadono i fram-nti più compatti di magma ed i minerali più basici e anti, e poi via via le particelle più pumicee ed i mi-ali più acidi e leggieri. Ora, la nostra sabbia, essendo ta da me raccolta alla distanza di 400 m. dal cratere, veva contenere una percentuale di silice alquanto mag-re di quella contenuta nelle bombe, come risulta dalla ferenza delle medie (*b*) ed (*a*)

$$47.99 - 46.53 = 1.46$$

cchè la composizione chimica dei grandi proietti coevi a rappresentare quella del magma contenuto nel ba-o craterico, spogliato, s'intende, esso magma dalle sole stanze volatili o volatilizzabili, e non dalle sue parti pesanti, come è il caso delle sabbie che si depositano distanza.

Ritornando sulla proporzione di silice contenuta nelle mbe, che equivale esattamente a quella del bagno lavico cui trassero diretta origine, si trova che questa per-ntuale di 46,53 corrisponde alla bassissima acidità delle ve scoriacee (tipo *Aa*, Sandwich — *Schollenlava*, Heim), zichè a quella più alta delle lave a superficie unita ipo *Pahoehoe*, Sandwich — *Fladenlava*, Heim). Questo tto prova non essere sempre vero quanto asserisce Heim, e cioè le bombe del Vesuvio sarebbero costituite di el magma che dà luogo a lave a superficie unita, e

che, per la loro formazione, sia necessaria una forte vischiosità del magma [1]). Nè la grande quantità di bombe e di sabbie, emessa in questo periodo esplosivo da un magma di natura prettamente scoriacea, si concilia maggiormente con l'opinione espressa pure da Heim che « le eruzioni, caratterizzate da lave a superficie unita, forniscono più bombe e meno sabbie » [2]); mentre invece conferma l'osservazione dello stesso Heim che « i vulcani i quali forniscono lave scoriacee (come Gunung Gulungung ed altri nell'Isola di Giava) offrono le più forti esplosioni ed eruzioni di sabbie » [3]). Si noti che anche nel 1872, in corrispondenza di un poderoso efflusso laterale di lava tipicamente scoriacea, fu emessa, dal cratere del Vesuvio, una grandissima quantità di bombe e di sabbie.

Da quanto abbiamo detto nel 1.° capitolo riguardo alle condizioni statiche del vulcano, e per le esposte considerazioni sulla natura basica del magma, si può dedurre che se nell'aprile-maggio si fosse potuto stabilire un efflusso laterale, questo sarebbe stato certamente di lave scoriacee, ossia della identica natura di quelle dell'aprile 1872.

[1]) « Die glasirten Bomben von Tropfengestalt oder Birngestalt mit Meridianrippen, die langgezogenen wurstförmigen Auswürflinge, die fladenförmig ausgeworfenen, aufgeplatschten, der Unterlage angeschmiegten Lavafetzen bestehen, soweit meine Erfahrung reicht, am Vesuv immer aus Fladenlava. Von Schollenlava findet man als solche nur unregelmässig rauhe Brocken, oder einzelne Kugeln von matter Oberfläche. Wir lernen hieraus, dass zur Bildung jener ersteren ausgezeichneten Bomben der zähflüssige Zustand nöthig ist, der den Schollenlaven fehlt ». (Heim A. — *Der Ausbruch des Vesuv im April 1872*, pag. 39)

[2]) Heim, A. — *l. c.*, pag. 47.

[3]) Heim A. — *l. c.*, pag. 48.

Alcuni calcoli sulle esplosioni del maggio 1900 [1])

Altezza raggiunta da alcuni proietti (A. Fiechter). — A. Fiechter, topografo del R. Istituto Geografico Militare, addetto al nuovo rilievo della carta del Somma-Vesuvio alla scala di 1 : 10000, eseguita già quasi interamente per concessione fattami dal Ministero della Guerra, alloggiava nel maggio scorso a Resina e precisamente alla Villa Rivellini che è posta a m. 131,04 s. l. del mare ed a m. 5880 di distanza dalla punta più elevata del cratere vesuviano. Egli, nelle sere 6-8 di detto mese osservò e calcolò esattamente, con metodo trigonometrico, l'altezza raggiunta da alcuni proietti incandescenti. I dati comunicatimi e risultanti da 12 osservazioni, aumentati della profondità di 80 metri del cratere di allora, danno le seguenti altezze, a partire dal fondo craterico:

6 maggio	m. 343	8 maggio	m. 337
7 maggio	» 537		» 453
	» 306		» 451
	» 176		» 442
	» 263		» 382
	» 269		» 187

Era interessante calcolare inoltre, con la maggiore approssimazione possibile, la traiettoria descritta dal blocco più grande riprodotto nella fig. 8.ª (tav. VI), e l'energia dell'esplosione da cui fu lanciato. La posizione, rispetto al cratere, in cui si trovò il blocco dopo la caduta, fu rile-

[1]) Debbo questi calcoli all'amabilità degli amici miei ing. A. Viglino ed A. Fiechter, topografo, che ringrazio sentitamente della cortese cooperazione prestatami per rendere meno incompleto il presente mio studio.

vata esattamente dal Fiechter. Gli altri dati, indispensabili al calcolo, del volume, peso ed altezza raggiunta dal blocco stesso, se non altrettanto esatti, sono molto attendibili.

Calcolo della traiettoria descritta dal più voluminoso blocco e dell'energia dell'esplosione che lo lanciò (Relaz. dell'ing. A. Viglino). — « Pregato dall'amico prof. Matteucci di calcolare la traiettoria descritta dal più grande proietto del maggio scorso, consegno in questa breve nota i risultati ottenuti colla scorta dei dati fornitimi e che purtroppo sono insufficienti ad una rigorosa determinazione di tale curva.

« L'annessa figura 3.ª rappresenta l'estremo del Gran Cono col cratere, e mostra l'esatta posizione del blocco A, rilevata, pochi giorni dopo la sua caduta, dal topografo sig. Fiechter.

« Il blocco ha un volume di circa 12 metri cubi e, calcolando sulla media densità di 2,5, possiamo ritenere abbia un peso di circa 30000 chilogrammi. Caduto sulle falde del cono terminale, giacque là ove colpì il suolo, scavandovisi solo una non profonda fossa la quale, senza dubbio, contribuì largamente a non permettergli di rotolare in basso.

« Stando alle affermazioni di alcuni spettatori della sua caduta, situati in località differenti, pare che si sia innalzato dai 250 ai 300 metri sull'orlo del cratere; ma tale apprezzamento riesce alquanto dubbio perchè troppo soggetto alle diverse impressionabilità ed al carattere personale dei varii osservatori, nonchè alle differenti loro facoltà visive. Altre cause di errore, non certo trascurabili, sono le seguenti:

1.° Angolo della visuale coll'asse della traiettoria. Questo errore è tanto maggiore quanto maggiormente l'osservatore si trova prossimo all'asse della traiettoria ed in basso rispetto ad essa; per cui, diminuendo l'ampiezza dell'angolo d'incidenza, si aumenta l'effetto dello scorcio,



ed invece del vero percorso, non si percepisce che la sua proiezione sulla normale alla linea mediana, tra le due visuali comprendenti l'intera traiettoria.

2.° Difficoltà di percepire con sicurezza il vero orlo craterico, a causa dei densi vapori che lo ingombrano.

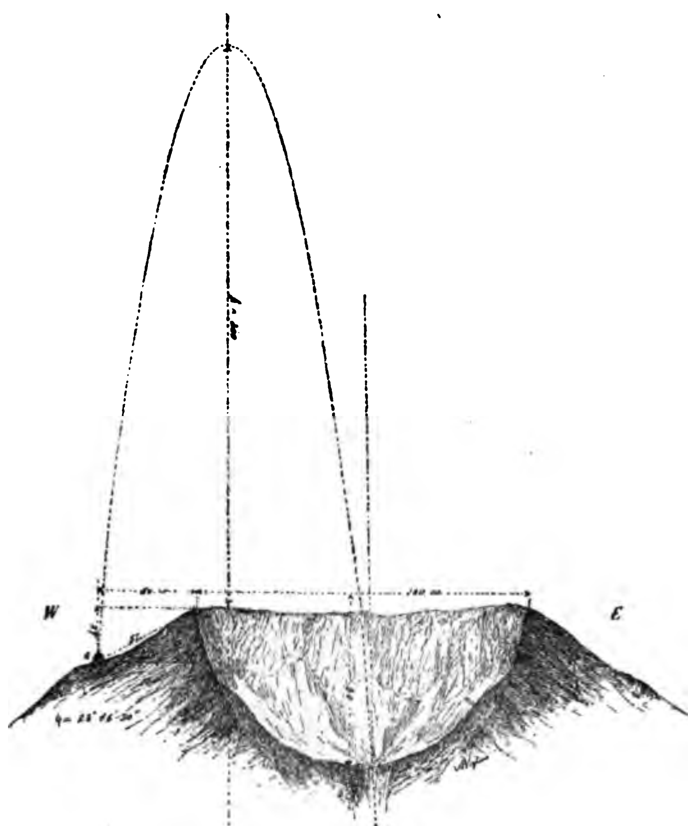


Fig. 3.ª

Spaccato E.-W. della sommità del Cono Vesuviano col cratere quale si presentava nei giorni 11-13 maggio 1900.

Scala di 1 : 5000.

Diametro E.-W. del cratere	m. 180
Profondità del cratere	„ 80
Distanza orizzontale del blocco A dall' orlo craterico	„ 50.20
Dislivello fra il blocco A e l' orlo craterico	„ 27
Inclinazione media sull' orizzonte, del pendio del cono, fra il blocco e l' orlo craterico	φ = 28° 16' 30"

3.° Proiezione di tale orlo su parte del ramo ascendente della traiettoria, che viene così a trovarsi ridotta in altezza all'occhio dell'osservatore.

4.° Rifrazione dei raggi luminosi sugli strati d'aria variamente dilatati dal calore, specie nel momento dell'esplosione, e circondanti il percorso della traiettoria; per la qual causa l'osservatore percepisce l'oggetto là dove veramente non esiste, e, nel caso nostro, più in basso di quello in cui esso veramente si trova.

« Quest'ultima causa di errore, come ben si comprende, è veramente minima e non potrebbe influire sui risultati finali se non quando si trattasse di fare un calcolo rigorosissimo, per cui non vi fossero altre cause d'errore a considerarsi. Or siccome tutti questi errori tendono a ridurre il valore dell'altezza raggiunta dal blocco nella sua traiettoria, riteniamo come compensata l'inevitabile esagerazione in più nell'apprezzamento di essa, proveniente dalla tendenza che abitualmente hanno coloro che vengono interrogati sugli effetti dei fenomeni naturali di cui furono spettatori.

« Per tali considerazioni, prenderemo per buona la cifra di 300 metri, notando che molto maggiore approssimazione e garanzia di sicurezza avrebbe dato una osservazione sul tempo impiegato dal blocco a raggiungere terra dal momento in cui esso toccava il vertice della traiettoria. In tal modo, e servendoci delle note relazioni che danno il valore delle ascisse e delle ordinate delle parabole in funzione della velocità e dell'angolo d'incidenza del loro ultimo elemento lineare coll'asse delle ascisse e colla coordinata polare, si sarebbe ottenuto con sufficiente esattezza il valore dell'ordinata massima, poichè, essendo noto il tempo t, la velocità v si sarebbe ottenuta colla nota relazione

$$v = gt$$

e si sarebbe, per conseguenza, potuta tracciare esattamente la cima parabolica corrispondente alla realtà dei fatti.

« Nel caso nostro invece, non possedendo che i dati topografici di posizione del blocco rispetto al cratere, e quello molto, anzi troppo incerto, dell'altezza massima raggiunta, non possiamo fare altro che tentare una approssimazione nella forma della traiettoria, prendendo per suo asse principale la verticale innalzata dalla metà della linea congiungente il centro del cratere e la posizione occupata dal blocco, portandovi sopra i 300 metri ammessi come vertice, e considerando come un punto della parabola il blocco stesso. Il tracciato, che se ne ottiene col solito mezzo delle intersezioni, è rappresentato dalla fig. **3.ª**, alla scala di 1:5000.

« Come verifica, ammettiamo voler raggiungere, con un proiettile, il punto A in cui trovasi il blocco, partendo dal centro della conca craterica: l'angolo sotto cui noi dovremo inclinare il nostro tiro sarà dato dalla

$$\text{sen } 2\alpha = \frac{gl}{v_0^2}$$

essendo l la distanza in proiezione orizzontale che separa il centro del cratere dal blocco, ossia dal punto A.

« Sostituendo i dati numerici, avremo:

$$\frac{9{,}8 \times 140}{86.3^2} = 0{,}1842$$

e quindi $\alpha = 5°18'30''$, il qual valore corrisponde assai bene all'angolo dell'ultimo elemento lineare della traiettoria tracciata.

« La velocità colla quale il blocco toccò terra ci vien data dalla

$$v = \sqrt{v_0^2 - 2gh}$$

essendo $h = 300$ metri, cioè il valore preso per l'ordinata massima della parabola considerata; quindi, sostituendo:

$$v = \sqrt{86.3^2 - 2 \times 9.8 \times 300} = \sqrt{6410} = 80 \text{ metri circa}$$

al minuto secondo, la quale velocità corrisponde anche bene alla componente verticale della velocità di caduta data dalla

$$v = \sqrt{2g\,(h + 27)}$$

il fattore 27 essendo l'altezza in più del valore di h, cioè il dislivello tra il blocco e l'orlo craterico.

« Il fattore 86,3 è la velocità iniziale del blocco, data dalla

$$v_0 = \sqrt{2g\,(h + 80)} = 86.3$$

poichè non si è tenuto conto della resistenza dell' aria.

« Il tempo impiegato dal blocco a compiere l'intero percorso, dal fondo del cratere a terra, è dato dalla

$$t = \sqrt{\frac{2\,(h + 27)}{g}} + \sqrt{\frac{2\,(h + 80)}{g}} = 17 \text{ secondi circa.}$$

Ed il tempo impiegato a raggiungere terra dalla sommità della traiettoria, in cui $v = 0$, è dato dal primo termine della precedente equazione, cioè:

$$t = \sqrt{\frac{2\,(h + 27)}{g}} = 8{,}17 \text{ secondi.}$$

« Calcolando a 340 metri al secondo la velocità del suono nell'aria nelle ordinarie condizioni di temperatura e pressione; avremo che, dal momento dell'esplosione, esso

impiegherebbe i 17 secondi — durata dell'intiero percorso della traiettoria — per giungere all'orecchio di un osservatore posto a

$$340 \times 17 = 5780 \text{ metri}$$

di distanza, misurata sulla generatrice del cono corrispondente alla posizione dell'osservatore come base ed al cratere come vertice. Quindi gli osservatori che si trovavano, oltre tale distanza, sui fianchi del vulcano, alzando lo sguardo al cratere nel momento in cui giungeva a loro il rombo dell'esplosione, non avrebbero potuto vedere il blocco che allorquando questo era già a terra.

« Sarebbe interessante conoscere il valore della pressione che, al momento dell'esplosione, assumevano i gas entro il camino vulcanico, ma purtroppo per ciò ci mancano molti dati necessarii, fra cui la natura e la temperatura dei gas stessi e la resistenza d'attrito del blocco contro il magma lavico ed i detriti soprastanti.

« Potremo però calcolare la forza viva della loro massa, necessaria a lanciare il blocco stesso; e cioè, immaginando il blocco allo stato di riposo nel momento dell'esplosione, e sapendo che nell'urto si perde $^1/_2$ della forza viva, avremo che essa doveva essere

$$F_v = \frac{2Pv_0^2}{g}\text{ , e sostituendo:}$$

$$F_v = \frac{2 \times 30000 \times 7488}{9{,}8} = 45599635 \text{ Kilogrammetri.}$$

« Ammesso ora che il blocco presentasse, normalmente alla direzione in cui agirono i gas, una superficie di 4 m², calcolando la pressione risultante, nel momento in cui il



blocco era animato dalla velocità di un metro per secondo, avremo

$$\frac{45599635}{40000} = 1140 \text{ Kgr. per } \overline{\mathrm{cm}}^2$$

cioè
$$\frac{1140}{1.033} = 1103 \text{ atmosfere.}$$

« Ammettendo ora che la forza viva di tali gas si fosse esaurita totalmente nel tempo di un secondo, essa corrisponderebbe a 455996,35 poncelet, cioè a

$$\frac{455996{,}35}{0.75} = 608000 \text{ cavalli-vapore.}$$

« E se, invece della durata di un secondo, ammettiamo si fosse mantenuta costante durante tutto il tempo impiegato dal blocco a descrivere la sua traiettoria, essa corrisponderebbe a

$$\frac{608000}{17} = 35675 \text{ cavalli-vapore.}$$

« E, siccome nell'urto tale potenza si distrugge per metà come effetto meccanico, il blocco nel discendere al suolo avrebbe consumato un lavoro pari alla propria perdita di forza viva proveniente dall'urto, cioè

$$Ph = \frac{Pv^2}{2g} = 9810000 \text{ Kilogrammetri,}$$

mentre per salire avrebbe compiuto un lavoro pari a

$$30000 \times 380 = 11400000 \text{ Kilogrammetri »}.$$

VOL. VI. 1900-1901 N. 9 ed ultimo.

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ SISMOLOGICA ITALIANA

PUBBLICATO PER CURA

DEL

Prof. PIETRO TACCHINI

IN UNIONE

AL MINISTERO DI AGRICOLTURA, INDUSTRIA E COMMERCIO

IN MODENA
COI TIPI DELLA SOCIETÀ TIPOGRAFICA
ANTICA TIPOGRAFIA SOLIANI

1900

CAPITOLO III.

Deduzioni e considerazioni generali.

Dopo dell'avvenimento dello scoppio dell'ultima eruzione laterale (3-5 luglio 1895), il cratere del Vesuvio, ritornato nella sua moderata attività stromboliana, si è ridestato nel mese di aprile di quest'anno con un violento periodo esplosivo caratterizzato da grandiose esplosioni, senza che alcuno sbocco di lava in corrente abbia avuto luogo. Questo particolare è degno della massima attenzione e non posso esimermi dal soffermarmici brevemente.

In diverse occasioni io ho espresso la mia convinzione che non sempre lo stabilirsi di eruzioni laviche laterali dipenda da un vero aumento di dinamismo, potendo anzi esse avvenire, nella grande maggioranza dei casi, pur dando luogo a manifestazioni spettacolose — che sono allora da considerarsi come effetto immediato e non come causa delle eruzioni stesse — come successe ad esempio proprio al principio dell'ultimo efflusso (3-5 luglio 1895), per pure e semplici ragioni meccaniche inerenti alla statica del magma soggiornante nel camino vulcanico.

È evidente che se la colonna lavica raggiunge a poco a poco una cosiffatta altezza nell'interno del vulcano, che col suo proprio peso vince la resistenza dei fianchi che fino allora poterono sostenerla, è evidente, dico, che questi fianchi cederanno e si lacereranno, permettendo al magma l'uscita

per vie laterali anche in momenti di moderatissima attività. Chè, inversamente, se nelle stesse condizioni statiche a cui è pervenuto il magma, i fianchi gli resistono, ed il dinamismo aumenta, allora dovrà verificarsi di preferenza un trabocco centrale.

Secondo il mio modo di vedere, l'eruzione vesuviana del 1867 ad esempio, quantunque, come osservò il Silvestri, « non si possa dire che relativamente ad altre, abbia preso proporzioni molto considerevoli ed allarmanti », ha segnato pel nostro vulcano un'epoca di dinamismo ben più forte di quanto si sia pensato. Giacchè « senza che le pendici del Vesuvio si siano rotte da qualche parte, la sommità del monte, per mezzo di un nuovo cono che è andato continuamente crescendo sul riempimento dell'antico cratere, ha versato, da tutti i lati, delle colate di lava che da questa uscita centrale si sono irradiate in tutte le direzioni »[1]). E si noti che nel 1867, pur trattandosi di un magma molto basico e carico di vapori, la sua fuoriuscita dovette effettuarsi per rigurgito, opponendosi i robusti fianchi del cono ad una fratturazione e ad un efflusso laterali. Ciò che invece avvenne negli anni seguenti 1868-72 con più abbondanti emissioni laviche, offrendo una delle più belle prove del valore che hanno, nelle eruzioni, le condizioni magmastatiche ed accordando una maggiore estensione all'assioma enunciato da Sainte-Claire Deville: « plus est éloigné du sommet le point de sortie d'une lave, plus considérable est l'émission des matières et plus long aussi est l'intervalle qui sépare les éruptions »[2]).

[1]) Silvestri O., *Sulla eruzione del Vesuvio incominciata il 12 novembre 1867*, Atti Accad. Gioenia di Scienze Naturali, vol. III, ser. 3.ª, Catania 1868.

[2]) Sainte-Claire Deville Ch., *Cinquième lettre à M. Elie de Beaumont sur les phénomènes éruptifs du Vésuve et de l'Italie méridionale*, Compt. rendus de l'Académie des Sciences, T. XLIII, Paris 1856.

Coll'ultima eruzione laterale 1895-99 il Vesuvio ha offerto splendidi esempii di magmastatica che io ho seguiti scrupolosamente, recandomi spessissimo sul luogo [1]).

Un altro più splendido esempio delle intime relazioni fra l'attività vulcanica ed i fenomeni di magmastatica ci è stato offerto testè dallo stesso Vesuvio. Come si è visto, quando il 1.° settembre 1899 cessava l'efflusso lavico per le vie laterali di N.-W., e tutta l'attività del vulcano si concentrava nel grande cratere terminale, questo cominciò a riempirsi a poco a poco a spese di materiali frammentarii; la sua profondità, andando così a diminuire sempre più, alla metà di aprile di quest'anno si era ridotta da 200 metri a 70 appena. Ora, il riempimento di 130 metri di materiale frammentario ed al sommo grado incoerente doveva prestarsi assai agevolmente a perdere, quando che fosse, il proprio stato di equilibrio ed a riprecipitare in

[1]) Matteucci R. V., *Sul sollevamento endogeno di una cupola lavica al Vesuvio*, Rend. d. R. Accad. di Scienze Fis. e Mat. di Napoli, 1898.

Id. id., *Sullo stato attuale del Vesuvio (3 luglio 1899) e sul sollevamento endogeno della nuova cupola lavica (avvenuto nei mesi di febbraio-marzo 1898)*. Questo Bollettino, vol. V, n. 2.

Id. id., *Su fenomeni magmastatici verificatisi nei mesi di luglio-agosto 1899 al Vesuvio*, Rend. d. R. Accad. dei Lincei, vol. VIII, Roma 1899.

Il sollevamento endogeno di una cupola lavica, checchè ne dica l'egregio prof. Mercalli, è realmente avvenuto nei mesi di febbraio-marzo 1898. Egli non se n'è accorto e dichiara di non saperselo spiegare; ma ciò non è sufficiente per ritenere ch'io sono caduto in un equivoco, nè toglie affatto importanza al superbo fenomeno. Io l'ho avvertito, l'ho studiato, l'ho descritto e l'ho discusso; e ciò è sufficiente per la scienza. Se il Mercalli, in due anni di tempo, avesse creduto più utile di entrare meco in discussione verbale sul solo modo d'interpretarlo, non lo avrebbe certo considerato come un *supposto* sollevamento. (Mercalli G., *Notizie vesuviane — anno 1899*, Boll. d. Società Sism. Italiana, 1900-1901, vol. VI, n. 1, pag. 28-30).

tutto o in parte. La çausa determinante il suo scoscendimento devesi far risalire all'aumento di dinamismo cominciatosi a verificare il 24 di aprile mercè una maggior fuga degli aeriformi ed una maggior violenza nelle esplosioni. Così il detto materiale franò, con naturale tendenza ad otturare il camino. La colonna di lava fluida, sormontata per tal modo da un potente ammasso di materiale solido e impedita fors'anche da questo a raggiungere una considerevole elevazione, *malgrado l' aumentato dinamismo* non riuscì a superare l' opposizione dei fianchi: questi le resistettero senza lacerarsi; d'onde la mancanza di colate eccentriche in quest' ultimo periodo di recrudescneza. Considerata la robustezza dei fianchi del cono come resistenza agente orizzontalmente, e l' attività dinamica del magma come potenza, constatiamo che la componente orizzontale della potenza fu minore della resistenza, mentre la sua componente verticale agì liberamente; e il dinamismo dovette rimanere localizzato al cratere. Questa è la più chiara e logica spiegazione ch' io abbia saputo formularmi dei fatti verificatisi al Vesuvio nell'aprile-maggio di quest' anno.

Per il semplice suesposto principio di meccanica — applicato già anche in balistica — ed avuto riguardo alla enorme violenza delle esplosioni, nonchè alla lunga durata del periodo esplosivo della primavera scorsa, io non esito a ritenere quest' ultimo come il prodotto di una attività pari ma non minore di quella che causò la breve eruzione del 1872. Astrazion fatta dalla profonda squarciatura allora permessa dalla debole resistenza del fianco N. N. W. del cono, dalla conseguente grande quantità di polveri detritiche innalzantisi nell' atmosfera, dalla impetuosità della colata lavica, dai danni allora arrecati, dalle vittime umane e dallo spavento delle popolazioni, in una parola, dal grande apparato di forze che sovraeccitarono gli animi e che si esaurirono poi in un giorno e mezzo, e se si pensa

alla straordinaria energia consumata dal Vesuvio in ognuna delle esplosioni più forti che durarono ora 10 giorni, si trovano i termini sufficienti per ritenere il dinamismo dello scorso mese di maggio non certo minore di quello dell'aprile 1872.

Una ben più importante e più ardua questione rimarrebbe però ancora a trattarsi: e cioè indagare quale può essere stata la causa dell'aumento di attività verificatosi nella primavera scorsa al nostro vulcano. Questo, insieme a tutti gli altri più o meno attivi, sparsi su tutta la superficie della Terra, non sono per me affatto indipendenti gli uni dagli altri; e se, come l'osservazione lo prova, essi funzionano nella grande maggioranza dei casi come altrettanti crogiuoli separati, ciò può e deve farci soltanto ammettere che essi, oltrechè da una causa comune, siano sollecitati anche da moventi locali.

Ben noto è il modo di funzionare di crateri anche vicinissimi, come ad esempio quelli dell'isola Hawaii, dove la caldaia eccentrica di Kilauea presenta una attività completamente indipendente da quella del cratere centrale del Mauna Loa; ed un esempio anche più cospicuo del funzionamento indipendente lo offrono tutti i vulcani attivi che posseggono un apparato esplosivo complesso, come quasi sempre si osserva allo Stromboli e spesso al Vesuvio e, nel periodo eruttivo 1866-70, si notò a Santorino, dove i due centri eruttivi Giorgio I e Aphroëssa alternarono talvolta le loro esplosioni ed i loro trabocchi lavici. Tutti questi fatti dimostrano chiaramente come una lieve differenza nella costituzione del magma, contenuto in condotti anche assai prossimi, possa provocare ordinariamente un eterocronismo, e solo anzi casualmente un sincronismo nelle manifestazioni.

Se i vulcani oggigiorno attivi sono pochi e, talvolta, isolati, non è a loro soltanto che deve rivolgersi la nostra attenzione, ma bensì agli estesi massivi di consolidazione

profonda — spesso di origine loccolitica o batolitica — a cui non sempre possono giungere le nostre investigazioni perchè non ancora messi allo scoperto dalla degradazione, ed agli infiniti membri filoniani diramantisi dalle masse ipogee per entro la crosta terrestre, e non giunti alla superficie. Rannodando sinteticamente questo complesso di fatti, troviamo i documenti necessarii e sufficienti a comprovare che un magma attivo sottostante o intersecante o erompente ha disturbato sempre e disturba le sedimentazioni ed ha sconvolto e sconvolge tutta la crosta solida. E trovo che il Pilar si avvicina assai a questo concetto quando dice che forse non esiste un miglio quadrato della crosta terrestre che non sia attraversato da rocce cristallino-massicce [1]).

E questo è uno dei forti argomenti che militano contro le ipotesi di un nucleo solido e di bacini magmatici isolati interposti fra esso e la crosta terrestre [2]).

[1]) « Ja, in dem Falle, wenn man die injicirten plutonischen Gesteine berücksichtigt, die nie auf die Erdoberfläche gedrungen sind, sondern in der Tiefe, unter einer Lage von Sedimentgesteinen erstarrten, könnte man den Spruch wagen, dass wohl keine Quadratmeile Erdrinde vorhanden sei, welche von plutonischen Gesteinen nicht nach allen Richtungen durchschwärmt wäre » (Pilar G., *Grundzüge der Abyssodynamik*, Agram 1881, pag. 63).

[2]) Hochstetter scriveva nel 1870: « Die neueren Ansichten über den Vulkanismus der Erde, wie sie von Hopkins und Poulett Scrope und in ähnlicher Weise auch von Sterry Hunt entwickelt worden sind, supponiren zwischen einem festen wasserfreien Erdkerne und der festen äusseren Erdkruste eine Zwischenlagerung von mit Wasser imprägnirten Geisteismassen, die sich im Zustande wässeriger Schmelzung befinden, sei es in der Form isolirter Reservoire oder in der Form einer continuirlichen Schichte. Die Tiefenlage dieser Schichte, in welcher der Sitz der vulkanischen Thätigkeit zu suchen ist, entspricht nach diesen Ansichten der Tiefe, bis zu welcher das Wasser von der Oberfläche der Erde einzudringen vermag » (F. v. Hochstetter, *Ueber den inneren Bau der Vulkane* etc. Sitzb. d. k. Akad. d. Wissenschaften, 1870).

Per me, che non so abbandonare l'antica e sempre nuova teoria dell'incandescenza centrale secondo Kant e Laplace, per me, dico, la ragion d'essere del vulcanismo è unica e risiede laggiù, nell'unico enorme focolare che per leggi cosmiche persiste in tutti i corpi planetarii dal loro primo stadio, dirò così, embrionale, di nebulosa rovente a quello di astro completamente freddo. In una massa fluida così grande come è quella rinchiusa sotto la crosta terrestre, è indispensabile l'ammettere anche grandi differenze di temperatura, di composizione chimica e di proporzione di sostanze gasificabili che, sotto forti pressioni, vi rimangono assorbite.

È noto che le lave fluenti, a parità di altre condizioni estranee alla loro natura, corrono tanto più impetuosamente quanto maggiormente sono cariche di sostanze gasificabili e quanto minore è il loro contenuto in silice, ossia quanto maggiore è la loro basicità. Cosiffatti magma debbono necessariamente essere dotati di una energia maggiore che le contraddistinguerà non solo nel loro periodo extratellurico, ma così anche in quello intratellurico.

Dei fenomeni che accompagnano i magma incandescenti nel loro periodo di effusione siamo ogni giorno spettatori oculari e ce ne sappiamo rendere una qualche ragione. Così si sono vedute ad esempio al Vesuvio le lave, relativamente poco basiche e povere di gas, del 1858, camminare tarde ed ammassarsi di preferenza su sè stesse, e quelle più basiche e più ricche di gas, del 1872, correre impetuose e distendersi ampiamente. Così vidi io cento volte, tanto nell'eruzione del 1891-94 quanto in quella 1895-99, continue alternative di lave a corde (povere ad aeriformi) che progredivano lentamente e di lave scoriacee (ricche ad aeriformi) che scorrevano rapide.

È inoltre un fatto comunemente conosciuto che su talune correnti laviche si formano spesso dei conetti acuminati, nella cui parte mediana rimane un foro per la sfug-

gita dei gas; sono i cosidetti coni-fumarole o driblet-cones degli autori inglesi. Tanto i materiali che li costituiscono — che in generale sono scorie assai bollose — quanto la quantità e la veemenza degli aeriformi che ne escono, dimostrano che la loro esistenza ed il loro funzionamento sono collegati con una forte proporzione di gas e vapori contenuta nel magma sottofluente. Tali coni-fumarole possono stabilirsi infatti ora qua ora là e saltuariamente in diverse epoche di una eruzione qualunque, dando appunto a divedere come via via il magma, anche di una medesima colata, e proveniente da una medesima bocca di efflusso, presenti delle notevolissime differenze di costituzione, di temperatura forse, e di impregnazione gasosa.

Osserva Palmieri che « le lave che nel 1855, dall'Atrio del Cavallo discesero nel Fosso della Vetrana, nei primi 15 giorni erano frammentarie e per gli altri giorni furono senza scorie. Quelle del 1858 e 1859, ad eguali distanze dalle bocche, erano or dell'una or dell'altra natura, sebbene le frammentarie fossero poche a fronte delle altre » [1]).

E risalendo dal noto all'ignoto, perchè non ammettere che un analogo comportamento contraddistingua magma anche nel loro periodo preeruttivo? e, partendo da questo concetto fondamentale, perchè non prendere in considerazione le proprietà fisico-chimiche che essi vanno mano a mano perdendo nel periodo effusivo, fino a ridursi rocce consolidate, per indurre che le stesse proprietà, benchè si sottraggano alle nostre indagini speculative, essi debbono possederle al sommo grado finchè trovansi forzatamente rinchiusi nelle viscere della Terra?

Un semplice sguardo ad un ammasso roccioso di con-

[1]) Palmieri L., *Dell' incendio vesuviano cominciato il 13 novembre 1867*. Annali del R. Osservatorio meteorologico vesuviano Vol. IV, 1865-69, Napoli 1870.

solidazione profonda ci fa riconoscere come una massa magmatica, per alcune sole differenze nella composizione chimica, può dar luogo a rocce petrograficamente e mineralogicamente diversissime.

Noti sono in proposito i graduali, e talvolta anche assai rapidi passaggi dei graniti in sieniti, e dioriti, e diabasi, e gabbri, e peridotiti, come pure noti, per rispetto al tempo, sono i passaggi dei membri effusivi corrispondenti a tutti i magma, dagli ultraacidi agli ultrabasici. Note sono le differenze costituzionali, nel senso chimico e nel senso mineralogico, esistenti fra i prodotti di diversi centri eruttivi, anche se assai vicini l'uno all'altro. Note sono anche le differenze fra i prodotti di un medesimo vulcano, non solo durante la sua più o meno breve vita, ma in eruzioni consecutive, e perfino nello svolgimento di una stessa eruzione.

A queste conoscenze, direi quasi rudimentali, siamo fino ad oggi pervenuti mediante l'esame chimico-petrografico delle rocce plutoniche e vulcaniche e l'esame chimico-fisico degli aeriformi emanati dai magma. Si è fatto un passo gigantesco; ma siamo ancora ben lontani dall'avere studiato un magma nella sua intera essenza e nei suoi imprescindibili rapporti di temperatura e pressione che gli cedono la più importante delle proprietà: quella di una originaria attività, la quale, a seconda delle circostanze, ora si risolve in semplice moto ondulatorio che si propaga attraverso la crosta solida, ora obbliga lo stesso magma a salire fino alla superficie terrestre, e sempre, o quasi sempre, con concomitanza e inevitabili complicanze delle due manifestazioni.

Per queste considerazioni, a cui ho voluto qui brevemente accennare, io non esito ad accettare l'assioma che *il magma incandescente, occupante l'interno della Terra, è al sommo grado differenziato e, nelle sue differenziazioni, deve essere dotato di variabile attività.* Si lasci arrivare un magma,

... vata o maggiormente carico di ... corrispondenza di un diatrema ... la colonna lavica che lo sovrasta ... assai minore che altrove, e si ... un corrispondente aumento ...

... ai cosidetti vulcani sempre attivi, come ... Loa, Stromboli, Vesuvio ecc., l'influenza ... ziazioni magmatiche sugli aumenti e sulle d... loro perenne dinamismo, possiamo este... a quei vulcani che si ridestano ad intervall... di riposo più o meno lunghi, come l'Hekla ... Vulcano, l'Etna ecc., non solo, ma così pure a ... vulcani sparsi dovunque nell'interno dei cont... in prossimità dei litorali od anche sottomari... spenti per sempre, come il Keiserstu... vulcani dell'Alvernia e del Lazio, il Monte Nuo... ...tara (Pozzuoli), l'Epomeo (Ischia), la scompa... ... ecc.

... ricorrere a tanti altri vulcani lontani, richiamo ... l'attenzione sull'Etna e sul vecchio cratere ... presso Napoli.

... dell'Etna, cui troviamo scritta in quelle stu... che sono la gran Valle del Bove e lo ster... di coni esplosivi e di colate che ne ... ci dice che pel passato — come al pre... sua attività dava luogo ad un'incessante ... di periodi solfatarici, stromboliani ed effusivi ... laviche, in quest'ultimo ventennio, vi ... intervalli, negli anni 1879, 1883, 18... e ... separate da periodi di pura emanazione ... ...gnata, a lunghe riprese, da brevi fasi esplo... si trova appunto anche ora in questo ... transizione la quale contraddistingue ... periodi che corrono fra due sue consecutive

eruzioni laterali. Non per questo si è vuotato mai il suo
camino. Il magma vi staziona ora da 8 anni, fino ad una
certa altezza, perdendo enormi quantità di calore e quantità
stragrandi di aeriformi, con evidente tendenza a ridursi
inattivo. Intanto, dal fondo e da innumerevoli fenditure
del suo vasto cratere, si sprigionano costantemente dei gas
ad elevata temperatura che rendono incandescenti i ma-
teriali solidi fra cui si fanno strada. Questi aeriformi sono,
in gran parte, vapori di zolfo ed idrogeno solforato (fram-
misti probabilmente ad altri gas) che si infiammano a con-
atto dell'atmosfera e che non possono derivare altro che
lal magma fluido sottostante e soggiornante nel camino
ulcanico. Nel mese di luglio 1899 avvennero all'Etna al-
une violentissime esplosioni centrali che possono facil-
ente spiegarsi coll'arrivo di un magma più attivo nel
no particolare diatrema.

Il cratere della Solfatara di Pozzuoli, da tempo im-
emorabile, si trova in uno stato così caratteristico che
rve di tipo a tutti i vulcanologi italiani e stranieri, ed
perciò conosciuto da tutti coll'epiteto di solfatarico. In
esto stato, che è tutto proprio e regolare per la Solfa-
ra, può trovarsi ogni vulcano, a brevi o a lunghi inter-
lli od anche eccezionalissimamente Le temperature, os-
rvate nelle anfrattuosità di questo vecchio cratere, non
no molto elevate ma lasciano all'evidenza supporre che
relativamente poca profondità vi si trovi un materiale
ido incandescente che costituisca come una spessa vôlta
chiusura ad un magma fluido sottostagnante. È da
sto — come da quello or ora citato dell'Etna — che
prigionano vapori o composti idrogenati di zolfo e car-
o i quali si ossidano completamente o in parte nelle
ture dove circola aria, ed escono allo stato di ani-
solforosa e di anidride carbonica. Niente di più fa-
uindi che, per lo scambio continuo del magma nelle
i ipogee, subentri presto o tardi alla Solfatara una

forte attività con esplosioni simili a quelle che nel 1538 costruirono in un batter d'occhio il vicino Monte Nuovo, o con fuoriuscita di lave in correnti che potrebbero anche essere di natura basica.

Le osservazioni fatte da Scacchi, Palmieri e Guarini fin dal 1855, e che riporto in nota [1]), avrebbero un valore

[1]) « Si potrebbe domandare se vi siano stagioni dell'anno nelle quali più spesso i grandi incendii ricorrano, e se le condizioni meteoriche antecedenti vi abbiano alcuna attenenza. La scienza non può per ora dare alcuna risposta a cosiffatta domanda; ma la storia delle maggiori accensioni vesuviane, dal 1631, che può dirsi l'èra nuova del Vesuvio, fino a noi, ci attesta, che il maggior numero di esse corrisponde all'inverno, vengono poscia a paro la primavera e la state e da ultimo l'autunno. Di modo che dividendo le stagioni, secondo l'uso dei meteorologisti, a mesi interi, computando dicembre gennaro e febbraro pel verno, marzo aprile e maggio per la primavera etc., si hanno 15 incendii nell'inverno, 12 nella primavera, 12 nella state e solo 4 nell'autunno. È cosa singolare poi come in tutt'i mesi siano accadute grandi conflagrazioni del nostro Monte fuorchè in novembre, nell'atto che dicembre e gennaro sono i mesi più feraci di fuochi vesuviani, nè *sarebbe strano* il pensare che la voragine di dicembre (1854) *fosse stata il primo segnale* del presente incendio (maggio 1855), il quale in conseguenza *avrebbe avuto* in detto mese *il suo inizio*. Alcuni scrittori notarono che spesso piovose stagioni precorsero i più memorabili incendii del Vesuvio. » Parlando poi dell'eruzione del 1767, gli stessi autori dicono che « questo incendio che durava dal mese di gennaro ed era *forse la continuazione* di quello del 1766 che cominciò nello stesso mese, sebbene *imperversasse ingigantito* in marzo, *si trova notato* nel mese di ottobre. Ciò posto, parea cosa di non lieve momento il notare la quantità di pioggia caduta nei mesi precedenti l'incendio (del 1855) per paragonarla alla media degli anni antecedenti nella medesima stagione; ma la mancanza dell'udometro nell'Osservatorio ha reso impossibile il cominciare cotesto genere d'indagini. » Infine osservano che « se *con diligenza* si registrassero i *cominciamenti* degli incendii, si troverebbe accresciuta la cifra d'inverno e diminuite quelle delle altre stagioni specialmente dell'autunno: l'incendio del 1767 viene *comunemente* registrato ai 19 ottobre *in cui divenne grandissimo*, e non in gennaro *in cui cominciava*. Dicasi lo stesso

indiscutibile e superiore a quello di ogni altra considerazione teorica. Senonchè il valore di quelle loro osservazioni è di molto diminuito dal fatto, da me posto in rilievo al principio di questo capitolo, che la maggior parte delle eruzioni laterali ha luogo indipendentemente da aumenti di dinamismo e solo in conseguenza delle condizioni statiche del magma nel camino vulcanico.

Certo che le vedute messe in campo dal Daubrée e dal Dana per spiegare l'esistenza e l'attività dei vulcani sono assai geniali, ed altrettanto geniale è l'applicazione che ne ha fatta testè il De Lorenzo per assurgere al modo d'origine del Vulture [1]) ed alla spiegazione dell' ultimo incremento di attività presentato dal Vesuvio [2]). Il De Stefani poi sostiene che, almeno nelle più grandi eruzioni, è da mettere fuori di dubbio la penetrazione delle acque del mare e di grandi laghi; e, partendo dalle idee manifestate da Spallanzani, Daubrée, De Humboldt, Dana e Junghun, e dalle proprie osservazioni fatte a Stromboli e

di quello del 1822 etc. » (Guarini G., Palmieri L. e Scacchi A. — *Memoria sullo incendio vesuviano del mese di maggio 1855.* Napoli, 1855, pag. 93-94).

Riportando testualmente questo lungo brano, ho avuto in mira di far rilevare principalmente che la statistica esposta dai chiari autori — come essi stessi ci fanno comprendere colle parole che io ho trascritte in corsivo — non sia scevra da indecisioni, segnatamente per ciò che riguarda gli incrementi dell'attività, essendo la maggior parte delle narrazioni fondata sulla comparsa della lava nelle pendici del vulcano e mai, o raramente, sulle manifestazioni del cratere. In secondo luogo poi mi è sembrato utile richiamare l'attenzione sulla indiscutibile importanza che avrebbe, per l'avvenire della scienza, la registrazione esatta dei principali fenomeni vulcanici, di pari passo a quella delle condizioni meteorologiche.

[1]) De Lorenzo G., *Studio geologico del Vulture.* Atti R. Accademia d. Sc. Fisiche e matematiche. Napoli, 1900.

[2]) De Lorenzo G., *Sulla probabile causa dell' attuale aumentata attività del Vesuvio.* Rend. d. R. Accad. d. Sc. Fis. e Mat. di Napoli. Fasc. maggio-giugno 1900.

Vulcano in giornate piovose o estremamente umide, dice che « non si può escludere che le acque atmosferiche abbiano grande importanza nei fenomeni susseguenti e spesso concomitanti le eruzioni vulcaniche e che una certa quantità, spesso la totalità dei vapori i quali vengono fuori nelle fumarole, provenga direttamente da acque atmosferiche » [1].

Il De Stefani, a cui nessuno nega ampie ed acute vedute geologiche, corrobora la ingegnosa ipotesi di molte e molte importanti citazioni e riflessioni, sempre per escludere la diffusione originaria dell'acqua nella massa interna del globo « almeno come causa di qualche importanza » nelle fumarole, nei soffioni, nei geysirs, ed aggiunge: « Può darsi che minime quantità di vapore sieno formate a spese di particelle acquee chiuse da tempo negli strati eventualmente sedimentarii attigui al focolare vulcanico, e che queste minime quantità si aggiungano alle altre originate per cause diverse: ma la vecchiaia del nostro globo, la lunga permanenza e durata dei fenomeni vulcanici, il conseguente esaurimento che sarebbe avvenuto delle particelle acquee diffuse internamente senza un rinnovarsi della loro provvista, la quantità di vapori che accompagnano i fenomeni vulcanici, i materiali stessi che questi trascinano seco, i fenomeni concomitanti, provano, credo, ad esuberanza, che deve abbandonarsi l'idea della provenienza dei vapori da particelle acquee diffuse fin dall'origine nell'interno della Terra ». (C. De Stefani, *l. c.*).

Certo è anche però che, pur accettando l'indipendenza dei bacini vulcanici ed un complicatissimo funzionamento dell'impalcatura solida terrestre come condizione indispe-

[1] De Stefani C., *Le acque atmosferiche nelle fumarole, a proposito di Vulcano e di Stromboli*. Bollettino della Società Ge[ologica] Italiana, Vol. XIX, Roma, 1900.

la ora facilissima, ora facile, ora difficile, ora im-
penetrazione delle acque quando marine, quando
quando fluviatili, quando meteoriche, si trovano
alidi argomenti da opporre all'attraente teorica
te, alla penetrazione di qualsiasi acqua esogena,
ia — se non esclusiva — influenza sul vulcani-
ndola al magma originario. E, per accennare ai
. enumererò:

L'*età del nostro globo*, che non è evidentemente
repita, dal momento che esso conserva nel suo
enorme massa incandescente unica o in bacini
ome molti oggigiorno vogliono, per seguire le
tton, e dal momento che molta energia chimica
ancora a perdere, prima di ridursi ad astro

Il *conseguente esaurimento dell' acqua ed altre so-
ficabili,* che non può avverarsi sotto forti pres-
i si avvera che dove al magma attivo — in
suddivisa massa ipogea — è permessa la pe-
d uno sfogo qualsiasi attraverso la crosta so-
e nel periodo effusivo, a pressione ordinaria,
ve trattengono dei vapori per lungo tempo.

a *quantità dei vapori* che accompagnano i fe-
anici, la quale è ragguardevole ma non poi
amente grande, giacchè, ad elevate tempera-
anze che si riducono in vapore aumentano smi-
di volume; e quindi non è affatto indispen-
'acqua, ad esempio, venga fornita dal mare o
ini esogeni, non essendo, come ben dice il De
luoghi più piovosi nè le regioni più fornite
i acque, come tutto l'emisfero settentrionale
, Russia, Siberia, Stati Uniti, Canadà) quelle
o di vulcani, anzi ne mancano ». (C. De Ste-

disposizione allineata, che in generale è presa

dai vulcani e che visibilmente è in intimo rapporto con cause orogenetiche.

5.° I *prodotti delle fumarole*, che, pur contenendo teoricamente, al pari delle acque marine, tutti gli elementi, presentano divergenze ed anomalie stragrandi. Così, ad esempio, mentre la composizione media delle acque oceaniche dà 1,14 % di sodio e 0,04 % di potassio (J. Roth, *Allgemeine und chemische Geologie*), l'analisi di sali alcalini del Vesuvio ha rivelato una quantità predominante di potassio sul sodio: sopra 100 saggi, se ne trovarono 54 (Casoria E.), 80 (Scacchi A.), e perfino 87 (Casoria E.) con prevalenza di potassio. E « questo fatto si verifica non solo nei cloruri alcalini, nei quali il cloruro di potassio possiede una maggiore volatilità rispetto al cloruro sodico, ma ancora negli altri prodotti nei quali i due metalli alcalini son contenuti sotto forma di solfati neutri, soli od associati ai solfati acidi »[1]). Così, dalle fumarole di diversi vulcani e da quelle di un medesimo vulcano, in diverse epoche, sone emessi prodotti differenti.

A Vulcano si notò sempre la prevalenza di vapori di zolfo e di acido borico, mentre all'esterno e poco lungi dal cratere, ai cosidetti Faraglioni, si ha acido borico insieme ad allume; alla Solfatara di Pozzuoli si avvertono emanazioni di solfuro d'arsenico e di cloruro ammonico e mancante o scarsissimo cloruro sodico; all'Etna, in certe recenti eruzioni, si avvertì una grande quantità di cloruro ammonio, ed in altre una forte produzione di carbonato sodico; secondo Sainte-Claire Deville e Leblanc, in momenti ed in luoghi assai prossimi dei crateri della Solfatara e di Agnano (Campi Flegrei) si ha una sensibilis

[1]) Casoria E., *Le produzioni saline vesuviane dell'Atrio del Cavallo e la presenza in esse del molibdeno, del bismuto del cobalto dello zinco.* Bollettino mensuale dell'Osservatorio di Moncalieri anno XX, Torino 1900.

...dotti [1]). Durante qualche eruzione com-
...nti certi elementi che in altre scarseg-
...e nell'ultima eruzione vesuviana del
...na discreta quantità di selenio [2]) accom-
...issimo zolfo, una precaria emanazione di
...ed uno sviluppo straordinario di gas acido
...quale ultimo si trovano tracce appena
...ue oceaniche [5]).

...hantillons de gaz recueillis le 30 juillet 1856 à
... l'un était très riche en acide sulfureux, tandis
...pas donné de trace à l'analyse.... »; « à deux
...stants l'un de l'autre, le gaz rejeté par la même
...e Solfatare, tantôt contenait une notable pro-
...nique, tantôt en était absolument dénoué... »;
...même genre s'observent à la Petite Solfatare,
...e sulfureux et l'acide carbonique, mais entre
...ydrogène sulfuré ». — Nel gas raccolto il 10
... metri di distanza nel Cratere di Agnano, si
...ente:

...mmoniaca		alla Grotta di S. Germano	
—	CO^2	—	7,25
—	O	—	19,22
—	N	—	73,53

...eville Ch. et Leblanc F., *Mémoire sur la com-
...gaz rejetés par les évents volcaniques de l'Italie*
...e Chim. et de Phys., sér. 3.me, T. LII, Paris 1858,

... V. e Giustiniani E., *Il selenio nei prodotti delle
...ne vesuviana del 3 luglio 1895*. Rend. d. R. Acc.
...Napoli 1897.

... V., *Iodio e bromo nei prodotti delle fumarole
...ana del 1895*, Rend. id. id., 1897.

... V., *Sulla attività dei vulcani Vesuvio, Etna,
... e Santorino nell'autunno del 1898*. Boll. d. Soc.
1899.

...r G., *On the composition of Sea-water in the dif-
... Ocean*. Phil. Transactions of the Royal Society

Dalle importanti ricerche fatte in Islanda, nei Campi Flegrei, alle Isole Eolie, a Santorino e, principalmente al Vesuvio, da v. Bunsen, Boussingault, Ch. Sainte-Claire Deville, Leblanc, Fouqué, Scacchi, Palmieri, Silvestri, Cossa, Casoria, Nasini, ed altri, risulta una numerosissima serie di prodotti vulcanici che senza dubbio si accrescerà in seguito senza forse completarsi mai. Fino ad oggi è tutt'altro che definitivamente assodato dove tutti questi prodotti prendano la loro origine; ma è assai improbabile che essi dipendano dall'azione delle masse laviche incandescenti su acque marine, e tanto meno su acque dolci con cui vengano a contatto in seguito ad infiltrazione di queste attraverso l'involucro solido terrestre [1]).

Del resto, che l'acido cloridrico possa derivare dalla decomposizione del cloruro sodico delle acque marine, si potrebbe anche ammettere. Ma già per l'anidride solforosa ed il solfuro d'idrogeno è assai difficile l'accettarne la derivazione dai solfati di magnesio e di sodio che in troppo piccole dosi si rinvengono nei residui dell'evaporazione delle acque oceaniche [2]). E come concepire, si domanda pure Tschermak [3]), le enormi quantità di acido carbonico che si esalano dai terreni vulcanici, con l'ipotesi che possano venir somministrate dalle acque di penetrazione? Acquista, per contro, sempre maggiore verosimiglianza e più estesa applicazione l'antica teoria sostenuta da Fournet,

[1]) Matteucci R. V., *Come dovrebbe essere studiato il Vesuvio.* Napoli 1897.

[2]) Sainte-Claire Deville Ch., *Observations relatives à une communication de M. Fouqué, sur les dépôts salins de la dernière éruption de Santorin.* Comptes rendus d. l'Acad. de France, 1875, vol. 80, pag. 835.

[3]) Tschermak G., *Ueber den Vulkanismus als kosmische Erscheinung.* Sitzungsberichte d. Math.-Naturwiss. Cl. d. K. Akad. d. Wissenschaften, Wien, 1877, pag. 155

Angelot, Delanoüe, Tschermak [1]) e dallo scrivente, che tutti i prodotti vulcanici siano originariamente contenuti nel magma.

Di grande interesse è il ricordare a questo proposito l'imprescindibile e stretta parentela che si palesa fra la probabile costituzione dell'interno della Terra e quella già da tempo riconosciuta nel ferro nativo portato fuori da certi magma basaltici, nonchè nelle meteoriti. Molte masse di ferro nativo (quantunque ritenuto per meteorico da Nordenskiöld) furono trovate a Blaafjeld presso Ovifak, ed in appresso da Steenstrup in altri basalti del Grönland, ad Assuk, Mellemfjorden, Jernpunten etc. Quelle di Ovifak, esaminate dal Wlöhler e dal Daubrée, svilupparono circa 100 volumi di gas, costituito di ossido e di biossido di carbonio. Le ricerche di Graham, Mallet, Wright, eseguite su numerose meteoriti, hanno mostrato che il ferro meteorico, sottoposto ad elevata temperatura, sviluppa da 1 a 47 volumi di gas che consiste di idrogeno, azoto, ossido e biossido di carbonio. Si noti inoltre che nelle meteoriti si rinviene anche zolfo sotto forma di solfuro di ferro, cloro in quella di cloruro di ferro e carbonio in forma di grafite. La grafite accompagna anche il ferro nativo del Grönland [2]).

Io non disconosco, anzi sostengo fermamente le più complicate reazioni in grembo ai magma incandescenti, in

[1]) « Im Erdinnern, welches heissflüssig gedacht wird, sind Stoffe absorbirt enthalten, welche sich beim Erstarren gas-oder dampfförmig entwickeln und, in den Spalten der Erdrinde aufsteigend, Eruptionen veranlassen. Die aus den Vulkanen, den Fumarolen, den heissen Quellen aufsteigenden Gase und Dämpfe stammen sonach aus dem flüssigen Erdinnern, in dem sie in irgend einer Form absorbirt enthalten waren ». (Tschermak G., *Ueber den Vulkanismus etc.*, pag. 159-160).

[2]) Cfr. Rosenbusch H., *Mikroskopische Physiographie der massigen Gesteine*. Stuttgart, 1887. II Bd., pag. 715. — Tschermak G., *Ueber den Vulkanismus etc.*, pag. 161.

base alla reciproca azione della loro parte solidificabile e delle loro sostanze gasificabili. Ma la teoria di Gay-Lussac a cui molti si appoggiano per spiegare — sempre fino ad un certo punto — alcune reazioni fra il magma e le acque marine, non si adatta affatto a spiegare la fissazione dell'eccedente cloruro potassico per parte del magma leucobasaltico del Vesuvio, dove, per l'appunto, la percentuale in potassa supera in generale quella in soda. Analogamente avviene in altri vulcani. Prendiamo pure Santorino, e dovremo notare un fatto inverso che conduce alla stessa conclusione. Infatti la natura eminentemente sodica delle lave di Santorino dovrebbe, non solo permettere, ma occasionare la sfuggita di prodotti potassici, mentre invece, come dice il Fouqué, nessun campione dei depositi salini delle lave dell'ultima eruzione 1866-70 ha offerto delle tracce di iodio, di bromo, nè di sali di potassa [1]).

È fuori di ogni dubbio che le acque di precipitazione atmosferica penetrino per imbibizione fino ad una certa profondità nei terreni vulcanici, permeabili quasi sempre al massimo grado, e che, trovando esse nel sottosuolo temperature elevate, si trasformino di nuovo in vapore, ed accrescano eventualmente la portata di alcune fumarole. Sotto questo punto di vista mi accordo anzi pienamente col De Stefani, e bramerei al pari di lui che, fra le tante ricerche da intraprendersi al Vesuvio ed ai Campi Flegrei,

[1]) Ciò mi pare che stia in contraddizione anche con quello che scrive lo stesso Fouqué, che cioè « la nature éminemment sodique des laves de Santorin explique la disparition des sels de potasse dans les produits volatilisés, la potasse de ces sels étant fixée par la lave au contact de laquelle elle se trouve en présence de la vapeur d'eau, à la température de l'incandescence, tandis que la soude et la magnésie èchappent à cette fixation complète à cause de leur proportion initiale plus considérable ». (Fouqué F., *Santorin et ses éruptions*, Paris, 1879, pag. 212).

oggetto pure « la quantità delle precipita-
ne negl' immediati dintorni dei vulcani, la
peratura e la tensione delle fumarole, la
caratteri chimici e fisici delle sorgenti ».
l. c.).

trazione da una minima quantità di va-
solo o frammisto con scarse altre sostanze
enire dalla precipitazione atmosferica, tutto
ua e tutti gli altri prodotti delle fumarole,
mposti ammoniacali, l' ossido e il biossido
oto, l' helium, l' argon, l' idrogeno, l' ossi-
carburi debbono estrinsecarsi dal magma
od extratellurici, e ripetere quindi un' ori-
connessa intimamente con la vulcanicità

opportunamente osserva che se la causa
vulcaniche risiedesse solo nelle acque di pe-
el calore centrale, non si comprenderebbe
e l' irregolarità e la grande distanza fra di-
Da un lato l' acqua che perennemente pe-
ofondità, agisce continuamente, ed altrettanto
seconda causa. Dall' altro lato le eruzioni
vengono intermittentemente, raramente ed ir-
mentre, ammessa la continuità delle cause,
dovrebbero essere continue o periodiche. Nel
i avrebbe un grandioso giro vulcanico di acqua
rno della Terra resterà rovente; nel secondo
odicità sarebbe procurata dalla gravitazione,
e nei fenomeni geyseriani [1]). Dunque, anche
punto di vista, le acque non agiscono come
rante.

erando le emanazioni terrestri e le eruzioni vul-
nte dipendenti da una causa unica e profonda,

[1] rmak G., *Ueber den Vulkanismus etc.*, pag. 164.



asciutta, come un metallo fuso artificialmente, ma in uno stato di fusione acquosa, sotto forte pressione di vapor d'acqua sovrariscaldato.

Il vapor d'acqua, come tutto il rimanente materiale che si esala dal magma, è con questo originariamente incorporato, ma vi si trova tutt'altro che uniformemente distribuito; d'onde derivano, per diretta conseguenza, inevitabili differenziamenti gasosi [1]).

Di particolare interesse sono per noi qui alcune riflessioni del perfetto conoscitore dei vulcani dell'Equatore, dott. A. Stübel. Egli dice che i gas, i quali hanno ceduto la bollosità a certe rocce, non vi sono stati certamente iniettati dal di fuori, ma hanno appartenuto originariamente alla massa magmatica; nè le cosidette rocce compatte costituiscono un'eccezione a questa regola, sebbene la loro odierna struttura non ne lasci trasparire indizii di sorta. Abbiamo pieno diritto di credere che il magma incandescente possegga una proprietà in comune con parecchi metalli e prodotti artificiali fusi, di trattenere cioè assorbite grandi quantità di gas che restituiscono poi nel progressivo raffreddamento e nella conseguente solidificazione. Così l'argento fuso — per dare un esempio dei più conosciuti — può assorbire, sotto forte pressione, ventidue volumi di ossigeno [2]). Accettando per il magma incandescente un simile comportamento, si trova, in questo,

[1]) « Die quantitativen und qualitativen Verhältnisse der Gase sind in verschiedenen Schlieren sehr verschieden; also auch die Ausscheidungen bei verschiedenen Ausbrüchen können in Bezug auf Menge Art und Zeit wandelbar sein ». (Reyer Ed., *Beitrag zur Fysik der Eruptionen und der Eruptiv-Gesteine*, Wien 1877).

[2]) Parry, fondendo del ferro in un'atmosfera di idrogeno, osservò che, dopo una protratta fusione, avvenne un assorbimento dell'idrogeno superiore a venti volumi, che, in seguito a solidificazione e lungo riscaldamento del ferro nel vuoto, si sviluppò di nuovo. (Parry J., American Chemist, 1875, n. 63, pag. 107).

non solo una ben naturale spiegazione dello sviluppo delle grandi quantità di gas nelle eruzioni vulcaniche, ma così anche la ragione di una gran parte del movimento proprio delle lave fluenti [1]).

Il De Stefani osserva che « tra le fumarole e le esplosioni è una semplice differenza di grado; ambedue i fatti richiedono la preesistenza d'una regione vulcanica; ambedue i fatti non bastano a spiegare le prime origini di queste regioni. Perchè si siano prodotte o si producano oggi delle esplosioni all'Etna, a Vulcano, al Monte Nuovo, al Vesuvio, al Vulture, a Nemi, Albano, Vico, Bolsena, Bracciano etc., si può spiegare. Ma perchè in Italia, per 7 gradi di longitudine, da Orciatico a Pantelleria, alla fine del pliocene, si formò d'un tratto una regione vulcanica della quale prima non era traccia? Perchè per 5 gradi, da Piacenza a Lagonegro si estese durante l'eocene superiore un'altra regione vulcanica per trovar precedenti alla quale conviene rimontare al paleozoico? Perchè per più di 2 gradi, in Sardegna, si manifestò una simile regione durante il miocene medio d'un tratto e per la prima volta dal paleozoico in poi? Perchè per più di 60 miglia, a' piedi delle Alpi Venete, durante il miocene inferiore arsero tanti vulcani? Perchè questi vulcani italici hanno vagato bizzarramente, nei tempi, da un tratto all'altro di una regione dove prima mancavano? A questi perchè, la semplice azione esplosiva del vapore acqueo non risponde. La causa prima dell'attività vulcanica è generale e profonda, nè le ipotesi che ammettono la medesima, come la causa dei terremoti, in rotture dedotte dall'esame d'un pezzo di carta geografica ovvero in anticlinali o sinclinali osservate sui luoghi danno al fenomeno una ragione adeguata. Le cause saranno bensì orogenetiche, ma di [illegible]

[1]) Stübel A., *Ueber das Wesen des Vulcanismus* (aus dem We[illegible] *Die Vulkanberge von Ecuador*). Berlin 1897, pag. 26.

tura e di estensione ancora indeterminate ». (C. De Stefani, *l. c.*).

Astraendo però dal tempo e dallo spazio, la causa prima, il fattore primordiale della vulcanicità è, secondo me, il differenziamento a cui, nell'immenso bacino, è perennemente assoggettato il magma.

Perchè, come dice il Rosenbusch, la muscovite, così caratteristica delle rocce plutoniche, non si trova mai in quelle vulcaniche, e la leucite, al contrario, solo nelle rocce eruttive neovulcaniche? e perchè i pirosseni rombici ed in parte anche gli anfiboli, il quarzo etc. posseggono un *habitus* diverso nelle rocce plutoniche da un lato, ed in quelle paleo e neovulcaniche dall'altro? [1]). Le circostanze di tempo e di luogo, quando e dove un magma si consolida, mentre influiscono sulla struttura della roccia che ne deriva, non possono avere che una infinitesima influenza sullo sviluppo mineralogico di esso; e la possibilità o meno della genesi di uno piuttosto che di un altro minerale deve essere collegata indissolubilmente con l'intima costituzione del magma stesso il quale, del resto, da luogo a luogo ed attraverso i secoli, deve andar soggetto a continui rivolgimenti ed a lievi ma continue modificazioni.

Nelle industrie è universalmente conosciuta l'azione dei cosidetti fondenti che facilitano le fusioni con risparmio di tempo e di calorico. Con tale artifizio si rendono assai più fusibili i minerali metallici se mescolati in convenienti proporzioni con le loro ganghe silicee; in modo analogo si ottiene a volontà ogni sorta di vetri, dai fusibilissimi ai cosidetti infusibili; così, inversamente, con una opportuna cernita della materia prima, si evita la dannosa fusione dei laterizii, cementi, porcellane, maioliche, etc. Chi ha assistito all'inizio di una fusione qualunque, ha veduto

[1]) Rosenbusch H., *Mikr. Physiogr. d. mass. Gesteine.* Stuttgart, 1887. II. Bd., pag. 4.

coi proprii occhi che in uno stesso forno, in un medesimo crogiuolo, il materiale non cade tutto quanto contemporaneamente in liquefazione, ed ha anche osservato che protraendosi l'operazione fino a fusione completa, sopraggiungono movimenti di fluitazione e, qua e là, si verificano delle piccole esplosioncelle. Secondo Dürre [1]), il ferro in via di solidificazione si cuopre di una pellicola che si fende e presenta una alternativa di lacerazioni e scorrimenti la quale è la conseguenza di correnti interne. Alla superficie si mostrano spesso delle bolle circolari che scoppiano qua e là e finalmente induriscono. Alcuni ferri emettono faville che bruciano con luce turchina, e se ne sviluppano gas con rumore paragonabile a quello di una lenta ebullizione [2]). Tutti fatti questi che ci avvertono delle differenziazioni esistenti nelle masse fuse artificialmente. Il chimico analista sa che nella disgregazione dei silicati per mezzo di carbonati alcalini, oltre al ribollimento causato dallo svolgimento dell'acido carbonico, si nota un concitato movimento del liquido, prodotto dalla sua tendenza a rendersi uniformemente costituito in tutte le sue parti. In proporzioni microscopiche, ad esempii consimili assiste pure il mineralogista nelle sue analisi al cannello, quando usa le perle di sal di fosforo, sale di soda, etc.

In piccolo, l'arte metallurgica e la tecnologia in generale ci additano, con tutti i prodotti dell'industria, quali difficoltà si incontrino per ottenere metalli o leghe od altro praticamente omogenei, senza che peraltro se ne raggiung[illegible] neppur mai l'omogeneità teorica, giacchè in natura, s[illegible] per ragioni meccaniche, sia per ragioni fisiche o chimic[illegible] l'*omogeneità non esiste.* Wagner, a proposito delle diffico[illegible] di produrre grandi pezzi di vetro omogeneo ad uso d[illegible] l'ottica, dice che le eterogeneità sono dovute od all' [illegible]

[1]) Dürre, *Constitution des Roheisens*, Leipzig 1868.
[2]) Cfr. Tschermak G., *Ueber den Vulcanismus etc.*, pag. 171.

completa reciproca soluzione dei composti che si originano nella fusione, od alla loro separazione durante il raffreddamento della massa fusa [1]).

E ciò che, in piccolo, osserviamo nelle nostre officine e nei nostri laboratorii, avviene, in grande, anche in natura.

In tutti i massivi granitici, sienitici, etc., si notano più o meno grandi differenziazioni, spesso più povere in SiO^2 e più ricche in *Fe, Ca* e *Mg,* che la rimanente roccia principale [2]). A proposito di certe piccole differenziazioni magmatiche da me rinvenute nel porfido granitico dell' Isola d'Elba e che erano o più basiche o più acide della roccia tipica ambiente, dissi che, avvenuta una specie di selezione in seno al magma fluido, in modo che in alcuni punti si aduna una maggiore quantità di acido silicico, ed in altri vanno ad accumularsi proporzioni maggiori di molecole basiche, si avrà nel primo caso una differenziazione più acida che tarderà a consolidarsi e nel secondo caso una più basica che si rapprende prima del magma circondante. Ed aggiunsi che non solo la maggiore o minore proporzione di un dato minerale, ma la proporzione relativa di tutti gli elementi di una roccia, nonchè anche le lievi differenze sempre avvertite nella composizione chimica dei singoli minerali, debbono influire sulla temperatura di fusione e su quella di solidificazione di una

[1]) Wagner, *Handbuch der chemischen Technologie.* Leipzig 1889, pag. 720.

[2]) Zirkel adduce le seguenti percentuali di SiO^2 per alcuni graniti e rispettive differenziazioni:

	SiO^2 %	
	Roccia principale	Differenziazione
Barr Andlau, Elsass	68,97	57,89
Gready, Cornwall.	69,64	65,01
Peterhead, Schottland	73,70	64,39
Shap Fell, Westmoreland	69,78	56,95

(Zirkel F., *Lehrbuch der Petrographie.* 2. Aufl. Leipzig, 1893-94. I Bd., pag. 789).

roccia. E ne consegue che in uno stesso bacino magmatico, in un medesimo condotto vulcanico, in uno stesso massivo di effusione, infinitamente variabili debbono essore le condizioni di rapprendimento a cui soggiace un magma e, appena sensibili *nuances* litologiche e chimiche debbono influire sulla cristallogenesi. Donde derivano, talvolta, limitati, limitatissimi ambienti, localizzati qua e là nell' ammasso roccioso, dove il magma deve rapprendersi in modo affatto diverso da come si rapprende tipicamente nell' intero ammasso [1]). E ciò che è applicabile a poco voluminose differenziazioni che, in sezione sottile, possono talora entrare intere nel campo del microscopio, si deve estendere, e *a fortiori*, alle grandi differenziazioni ipogee.

Lo studio della maggiore o minore tendenza al rapprendimento in rapporto con la costituzione dei magma, ossia dell' *eterocronismo nella loro consolidazione*, sarebbe attraente ed assai importante.

Considerato che ad una medesima temperatura, atta a mantenere fusi i magma di composizione più disparata, il grado di fluidità di quelli più basici è maggiore di quello dei magma più acidi [2]), e considerato che in natura, fra i termini litologici estremi se ne hanno infiniti altri intermedii, è logico il dedurre che, col variare della composizione, variano altresì certe proprietà fisiche ad essa inerenti, cioè la fusibilità, ed il grado di fluidità e l' attitudine al rapprendimento. E qui sorge spontanea una domanda: se alla prerogativa che hanno i corpi fusi di assorbire le sostanze volatili, si rannoda quella di tenerne assorbite quantità variabili col variare della composizione, e quindi anche, alle medesime temperature, col variare del grado di fluidità.

[1]) Matteucci R. V., *Le rocce porfiriche dell'Isola d'Elba. Differenziazioni, modificazioni ed inclusi del porfido granitico.* Boll. d. Soc. Geol. Ital., vol. XVI, Roma 1897.

[2]) « Ein leucit-reiches Magma ist schwerer beweglich als ein augit-reiches » (Reyer E., *Euganeen*, 1877, pag. 70.

Chè, se così fosse, come io penso che sia, avremmo trovata la via per giungere alla spiegazione dell'importante fatto già avvertito che le lave fluenti, le quali più velocemente scorrono, sono quelle più basiche e più ricche di aeriformi. E si arriverebbe così anche a scuoprire la ragione intima del fatto — anche più interessante — che, alla crescente basicità dei magma va sempre unita una maggiore proporzione di sostanze gasificabili le quali se ne estrinsecano a temperatura e pressione diminuite, e viceversa. E si verrebbe a provare infine se — a parità di condizioni — grandi quantità di sostanze gasose si rendono per tal modo sempre meno compatibili con l'acidità crescente e con la fluidità decrescente.

Ma anche queste ricerche sono ancora da instituirsi sperimentalmente.

Se la Terra, in origine, non fosse stata incandescente, e se la sua temperatura fosse dovuta unicamente al calorico trasmessole dal Sole, allora essa dovrebbe essere uniformemente calda in tutta la sua massa [1]). Il suo raffreddamento progredisce assai lentamente e, secondo i calcoli di Fourier, dovrebbero passare ancora 30000 anni prima che la temperatura della sua superficie si abbassase di $^1/_{60}$ di grado centigrado [2]). D'altra parte non si può porre in

[1]) Bischof. G., *Lehrbuch der chemischen und phylikalischen Geologie.* Supplementband, 1871, pag. 365.

[2]) « Nach der Berechnung von Fourier ist die anfangs sehr starke Abkühlung der Erde nach und nach so gering geworden, dass die jetzige Temperatur der Oberfläche den Werth nicht um $\frac{1}{30}$ °C überschreitet, den sie zuletzt erreichen wird, und dass mehr als 30000 Jahre verstreichen müssen, ehe jener Ueberschuss auf die Hälfte herabsinkt. Seit der griechischen Schule zu Alexandrien hat sich derselbe nur um $\frac{8}{100}$ °C verringert ». (Dunker E., *Ueber die Wärme im Jnnern der Erde und ihre möglichst fehlerfreie Ermittelung* Stuttgart 1896, pag. 202).

dubbio che nelle regioni abissali, dove regnano elevate temperature, queste ultime debbano tendere ad uguagliarsi precisamente come, in infinitesime proporzioni, la temperatura viene uguagliata, nelle esperienze di calorimetria, mediante un cosidetto agitatore che ponga in continuo movimento gli strati del liquido diversamente rarefatti. Ed è evidente che a grandi profondità debbono agitarsi vistose correnti termiche provocate dalla tendenza che ha la temperatura di distribuirsi uniformemente, sì come avviene negli oceani e nell'atmosfera.

De Humboldt sintetizzò la causa prima dei fenomeni vulcanici e sismici con una « reazione dell'interno fluido di un pianeta contro la sua crosta solida »[1]; ed in tèsi generale, senza indagare il *modus operandi*, questa definizione era assai giusta perchè localizzava il campo d'azione di quella causa prima. Ma già vediamo che, per quel che si riferisce alla diffusione dell'accennato calore terrestre, come osserva anche Dunker[2]), i vulcani ed i fenomeni vulcanici non le rimangono affatto estranei, anzi tutt'altro. La trasmissione del calorico però, non potendosi effettuare, nell'interno, per vera e propria irradiazione, bisogna ammettere che venga operata per propagazione la quale, necessariamente, provoca un incessante movimento nella grande massa fluida.

Quando, dopo 50 mesi di continuato efflusso, l'eruzione vesuviana del 1895-99 giunse al suo termine, mi espressi nel senso che la fine degli efflussi laterali, qualora le condizioni dinamiche del vulcano rimangono costanti, dipende, in massima, dalle condizioni fisico-chimico-petrografiche del magma o, in altri termini, dal succedersi delle differenziazioni magmatiche. Io appoggiai allora la mia interpretazione sull'assioma esposto dal Reyer, che il magma

[1]) De Humboldt A., *Kosmos*.
[2]) Dunker E., *Ueber die Wärme etc.*, pag. 202.

terrestre si trovi differenziato al pari delle masse acquee, al pari dell'atmosfera [1]), e di qualunque soluzione o emulsione o lega; ed ammisi senz'altro che, anche ad uguali profondità, i magma presentino differenziazioni, presentino cioè proprietà fisico-chimico-litologiche diverse, come diversa temperatura, variabile imbibizione gassosa e diversa composizione che, previa consolidazione extratellurica, conduca a rocce dissimili. Ed aggiunsi che, senza poter entrare a discutere sulle modificazioni fisico-chimiche a cui necessariamente senza tregua, dev'essere in preda il magma per dato e fatto di variabili condizioni, basta riflettere che le manifestazioni vulcaniche sono, per lo meno, alimentate dal magma incandescente, per giungere alla conclusione che quelle andranno soggette a variare col variare di questo, col capitare cioè dell'una o dell'altra delle infinite *nuances* o differenziazioni magmatiche nel bacino vulcanico, nel camino, nel cratere, nelle fenditure laterali e, infine, a contatto dell'oceano o dell'atmosfera [2]).

[1]) « Das Meer ist schlierig; es besteht aus verschiedenen concentrirten und verschieden warmen Wassermassen; die Luft ist schlierig, weil sie partienweise werschieden mit Wasserdampf, Staub, etc., vermischt ist; schlecht gemischter Teig, Lavamassen, Granite sind gleichfalls schlierig; kurz, wohin wir blicken, die Liquida, sowie die festen Körper sind ungleich gemischt, sie waren seit jeher schlierig. Auch das Magma war seit jeher ungleich gemischt, es besteht aus mineralogisch und texturell abweichenden Partien, die miteinander durch Uebergänge verbunden sind ». (Reyer Ed., *Theoretische Geologie.* Stuttgart 1888, pag. 81-82).

[2]) Matteucci R. V., *Sulla causa verosimile che determinò la cessazione della fase effusiva cominciata il 3 luglio 1895 al Vesuvio.* Rend. d. R. Accad. d. Lincei, Roma, 1899.

In questo stesso senso, ben chiaramente si esprime anche il Reyer, dove dice che « der so häufige und auffällige Wechsel der Erscheinungen während der Dauer eines Ausbruches, sowie die oftmalige Aenderung der geförderten Massen zeigt uns, wie das Magma schlierenweise sehr verschieden beschaffen sein muss. Diese wechselnde Beschaffenheit ist Ursache einer verschiedenen Bewe-

La lava non è, nè più nè meno, che la parte del materiale fluido ipogeo che è destinata a fare, nell' ultimo periodo della sua storia, una comparsa alla superficie terrestre, dove perde totalmente la sua orginaria attività; e, dalla sua variabilità, devesi indurre quella del magma nei bacini e nei periodi intratellurici. Uno dei più classici esempii delle modalità laviche che possono venire fornite da un limitato bacino magmatico, ci è offerto dalla provincia petrografica di Islanda. Quivi i basalti e le rioliti hanno un grande sviluppo a scapito del tipo andesitico; purtuttavia vi si trova una splendida serie di lave, dalle più basiche alle più acide [1].

La varia costituzione, la variabilissima proporzione di vapor d' acqua e di altri aeriformi, le notevoli differenze di temperatura, sono dunque le proprietà inerenti al magma

glichkeit. Wird durch die reichlichere Durchtränkung oder höhere Basicität einer Schliere eine erhöhte Beweglichkeit, mithin Ausbruch-Fähigkeit bedingt, so ist anderseits die Förderung einer minder beweglichen Schliere Ursache der Verlangsamung und Beruhigung des Ausbruches. Eine sehr zähe Schliere aber wird denselben möglicherweise ganz unterdrücken ». (Reyer Ed., *Beitrag zur Fysik der Eruptionen etc.*, Wien 1877, pag. 105-106).

[1]) Le percentuali in silice delle seguenti lave di diverse località di Islanda sono tratte da Fuchs C. W. C., *Die vulkanischen Erscheinungen der Erde*. Leipzig und Heidelberg, 1865, p. 202.

Almannagja . . .	47,07	Baula	66,59
Storonúpur	49,17	Baula	67,47
Mosfell	50,25	Hrafntinnuhraun	71,35
Glúfurleyt	51,95	Kalmanstúnga. . .	72,74
Vididalsá	52,51	Fraganes	73,57
Kalmanstúnga . .	53,08	Baula (Gipfel) . .	74,77
Hekla	54,76	Laugarfjäll	75,29
Hals	55,92	Falkaklettur . . .	76,42
Hekla	56,68	Strutur	77,92
Hekla	59,20	Arnarhnipa	78,95
Efravolshraun . . .	60,06	Jökulsa	79,65
Eskijördur	64,28	Krafla	80,23

tellurico e, come abbiamo veduto partitamente, costituiscono nel loro complesso le differenziazioni magmatiche che forzosamente debbono essere dotate di movimento, dando luogo a lenti ma continui scambi.

Dai casi presi da noi in esame nel secondo capitolo, dove si è confrontata l'acidità del materiale delle esplosioni del mese di maggio con quella di lave precedentemente emesse, risultò che alla comparsa di magma più basico corrisposero maggiori sviluppi di aeriformi ed incrementi nell'attività. Ed una di queste coincidenze si ebbe a notare appunto nelle manifestazioni parossimali del maggio ultimo.

Si potrebbe obiettare: fu essa una coincidenza fortuita? Io non lo credo; ma contuttociò, da un solo fatto isolato, sebbene assai espressivo, non pretendo per ora assurgere ad una legge generale, sembrandomi oggi prematuro l'estendere all'intera vita di un vulcano ed a tutti gli altri vulcani ciò che l'osservazione mi ha fatto constatare questa volta al Vesuvio. Ulteriori ricerche, che mi propongo di fare per l'avvenire in questo indirizzo, confermeranno od escluderanno se *l'attività vulcanica, dipendendo dall'attività originaria del magma, sta in diretto rapporto con la basicità di questo e, viceversa, in rapporto inverso con la sua acidità.*

Per me, il magma cosmico possiede in sè una energia originaria che rimane latente finchè manca il concorso di qualche circostanza che ne provochi o ne favorisca lo svolgimento e la risolva in energia cinetica. E le circostanze necessarie e sufficienti sono quelle determinate dal restringimento della crosta solida e dal perenne agitarsi del magma fluido.

Riflettendo sulla ripartizione degli estesi massivi di consolidazione profonda e dei vulcani attualmente attivi, e sul loro stretto legame coi fenomeni sismici, si intravvede nell'uno e nell'altro una funzione immediata di adat-

tamenti orogenetici e di una incessante e variabile influenza universale quale è quella che deve esercitare l'immensa massa incandescente ipogea nelle sue modalità originarie.

Per le suesposte considerazioni, io ritengo che il periodo di forte attività esplosiva offertoci nell'aprile-maggio di quest'anno dal Vesuvio, possa esser dipeso da una abbondante affluenza di un magma assai attivo nel suo particolare bacino, annettendo un esteso significato alle parole dette, al principio del secolo, da Ménard de la Groye: « Il y a dans la lave tout ce qui fait le volcan, et le volcan ne consiste que dans la lave ».

Istituto Geologico della R.ª Università.
Napoli, Dicembre 1900.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

Tavole III, IV e V.

Conopidii di sei esplosioni consecutive del 13 maggio 1900, fotografati da diversi punti dell'elevato Piano delle Fumarole, a breve distanza dall'orlo craterico, parte del cui profilo si vede in ogni fotografia.

Fot. 1. — Conopidio complesso generato da una esplosione tripla, le cui rispettive proiezioni si seguirono coll' intervallo di circa due secondi. La prima proiezione si vede alquanto obliqua a sinistra; le altre due furono verticali; la più bassa e più oscura è l'ultima. — Fotografia istantanea.

Fot. 2. — Conopidio complesso formato da una esplosione doppia, la cui prima proiezione (più bassa, chiara) fu sparpagliata e sorpassata dalla seconda, più forte, che salì più in alto. — Fotografia istantanea.

Fot. 3. — Conopidio dipendente da una esplosione semplice, i cui materiali furono slanciati a ventaglio. Nel momento in cui la lastra fotografica veniva impressionata, cadevano al suolo molti proietti che sollevavano della polvere. — Fotografia istantanea.

Fot. 4, 5, 6. — Tre conopidii appartenenti a tre consecutive esplosioni semplici veementissime. Nelle fotografie 4 e 6 si vedono dei vapori bianchi che venivano emessi da un crepaccio della parete craterica. — Fotografia istantanea.

Tavola VI.

Fot. 7. — Casetta delle Guide, costruita sul pendio del fianco occidentale del Gran Cono, poco al disopra della Stazione superiore della Funicolare. Distanza orizzontale dall' asse vulcanico 270-280 metri. Tutte le scorie che si vedono in terra lì vicino, e quelle rimaste sulla tettoia, furono scagliate dal cratere nel mese di maggio. Alcune, più voluminose, sfondarono la tettoia in più parti e piombarono dentro.

Fot. 8. — Il più grande dei proietti lanciati nel periodo esplosivo, la mattina del 9 maggio. Il suo volume approssimativo è di 12 metri cubi ed il suo peso di circa 30 tonnellate. Malgrado che per un buon metro sia affondato nel suolo, le sue dimensioni sono appariscenti se si pongono in confronto con l'autore che, a bella posta, gli sta accanto.

Tavola VII.

Fot. 9. — Interno della Stazione superiore della Funicolare. Distanza orizzontale dall'asse vulcanico 370-380 metri. Nonostante la scarsa luce, si vedono i pezzi dei due grandi volanti in ghisa, rotti dall'urto delle bombe e scorie che li colpirono dopo avere sfondato la tettoia.

Fot. 10. — Uno dei crepacci appartenenti all'eruzione lavica laterale scoppiata il 3 luglio 1895, situato nella regione elevata del fianco N.-W. del Gran Cono, e che ha subito un sensibile allargamento per causa dello scuotimento prodotto dalle esplosioni dell' aprile-maggio 1900.

Fot. 11. — Interno del cratere veduto da Sud, mentre avviene una piccola esplosione di sabbia. Diametro minore (S.-N.) del cratere, m. 164; diametro maggiore (E.-W.), m. 180. Profondità del cratere m. 55. — Fotografia istantanea di A. Fiechter, presa l'11 giugno 1900.

Tavola VIII.

Fot. 12. — Interno del cratere veduto da Sud, mentre avviene una esplosione di sabbia e massi incandescenti. — Fotografia istantanea di A. Fiechter; 11 giugno 1900.

Fot. 13. — Interno del cratere veduto da Sud, mentre avviene un'esplosione doppia. La prima, più chiara, a destra, fu di vapori e sabbia; coll'altra, più forte, furono emessi dei grossi proietti che, nel momento della fotografia, non erano ancora usciti dalla massa di fumo. — Fotografia istantanea di A. Fiechter; 11 giugno 1900.

INDICE

delle Memorie contenute nel Vol. VI (1900-1901)





R. UFFICIO CENTRALE DI METEOROLOGIA E GEODINAMICA
AL COLLEGIO ROMANO - ROMA

NOTIZIE

SUI

TERREMOTI OSSERVATI IN ITALIA

durante l'anno 1899

COMPILATE DAL

Prof. ADOLFO CANCANI



La presente pubblicazione tiene luogo del *Supplemento* che, con le notizie sismiche a tutto il 1894, fu unito al *Bollettino Meteorico quotidiano del R. Ufficio Centrale di Meteorologia e Geodinamica.* — A queste notizie si dà una numerazione a parte, affinchè possano essere raccolte tutte assieme e rilegate, come appendice, in fine del volume.

Le ore sono espresse **in tempo medio dell'Europa Centrale** (t. m. E. C.) e vengono contate da una mezzanotte all'altra, dalle 0^h alle 24^h.

IL DIRETTORE
P. TACCHINI.

Gennaio 1899.

TERREMOTO DELLE MARCHE.

1. Prov. di ANCONA. — ***Ancona.*** 3^h40^m c. ond. prec. da boato N di 1ª IV. (*Capitaneria di Porto*). Secondo il prof. C. Bassani la scossa avvenuta alle 3^h35^m fu costituita da un unico urto accompagnato da sibilo o rombo, che svegliò tutti, e parve suss. del grado IV. — ***Senigallia.*** 3^h39^m c. III. (*S.*).

— Prov. di PESARO. — ***Mondolfo.*** II-III. (*S.*).

Risposero negativamente i S. di ***Camerano, Numana, Polverigi, Falconara Mar.*** e ***Filottrano*** (Ancona).

— ***Pienza*** e ***S. Quirico d' Orcia*** (Siena). In tutto il giorno frequenti scosse del grado II, III e IV. (*O. M.*).

2. ***Pienza*** (Siena). Nella notte sono state sentite 4 scossette, alle 0^h22^m una scossa ond. N-S con rombo, IV-V. Funzionò il sismoscopio. (*O. M.*). — ***San Quirico d' Orcia.*** 0^h25^m c. di 2-3ª ESE-WNW con rombo. (*P. Cantucci*).

Interpellati i S. di alcune località vicine risposero tutti negativamente.

— ***San Quirico d' Orcia*** (Siena). 2^h10^m suss.-vorticosa ESE-WNW, IV-V. (*P. Cantucci*). — ***Castiglione d'Orcia.*** 2^h c. ond. NE di 2ª IV. (*S.*).

— ***San Quirico d' Orcia*** (Siena). Dalle 13^h leggere scosse ad intervalli nella direzione SE-NW. (*P. Cantucci*).

— ***San Quirico d'Orcia*** (Siena). 3^h10^m suss.-vorticosa ESE-WNW, con rombo, IV-V. (*P. Cantucci*).

2. ***Pienza*** (Siena). 21^h22^m c. ond. NE-SW con rumore cupo accompagnante la scossa IV. Funzionò il sismoscopio Brassart. (*O. M.*). — ***San Quirico d'Orcia.*** 21^h30^m suss.-vorticosa ESE-WNW di 3^s con rombo. (*P. Cantucci*).

3. ***San Quirico d'Orcia*** (Siena). 0^h30^m c. di 1^s, ESE con rombo III-IV. (*P. Cantucci*).

— ***Catanzaro.*** Microsismografo Vicentini:

N-S: Nulla.

E-W: Dalle $5^h\,^1/_2$ alle $8^h\,^1/_2$ si hanno delle ll. perturbaz. consistenti in sinuosità e gruppetti di oscillaz. rapide sparsi qua e là, specialmente in corrispondenza delle ore qui sotto segnate. Le amp. mass. non arrivano al mm.

Ore in cui si hanno le principali perturbazioni:

5^h31^m	± 3^m
5 38	
5 46	
5 51	
5 53	
6	
6 03	
7 12	
7 56	
8 22	

(*O. G.*).

TERREMOTO DELLA TURCHIA.

4. ***Padova.*** Dalle 1^h55^m alle 2^h3^m c. movimento sismico registrato da tutti gli apparecchi sismici. (*Ist. Fisico*).

— ***Firenze.*** 1^h55^m il trom. fotogr. ha registr. una scossa in direz. E-W di 3 decimi di millimetro. (*O. G. Querce*).

— ***Adrianopoli*** (Turchia d'Europa). 2^h50^m (ora ferroviaria dell'Europa Orientale). Ond. IV. (*V. Console d'Italia*).

— ***Costantinopoli.*** 2^h47^m IV. Da E ad W.

— ***Enos e Dedeagach*** (Vilayet di Adrianopoli). $2^h\,^3/_4$ III, da S a N. (*Agente Consolare d'Italia*).

4-5. ***San Quirico d'Orcia*** (Siena). Nella notte altre scosse del grado II-III. (*P. Cantucci*).

5. ***Montecassino*** (Caserta). 3^h45^m ond. NW di 2-3^s V-VI; è stata avvertita anche da quasi tutti gli abitanti dei comuni di ***Cassino*** e ***Villa Santa Lucia.*** (*O. M.*). — ***San Pietro in Fine.*** 3^h55^m ond. SW di 3-4^s IV-V. (*Arciprete*).

Risposero negativamente i S. di ***Piedimonte d'Alife, Pignataro, Sant' Elia, Pontecorvo, Belmonte Castella*** e ***Roccasecca.***

— ***San Gimignano*** (Siena). 3^h48^m ond. di 2^s con piccolo r. III. (*U. T.*).

Interpellati i S. di alcune località vicine risposero tutti negativamente.

— ***Cassino*** (Caserta). 18^h30^m suss. III. (*Il Messaggero*, giornale di Roma).

Terremoto Lontano.

6. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma). *Pend. orizz. N-S.* 20^h49^m traccie di ondulaz. Fra 20^h52^m e 20^h54^m ondulaz. pend. di $0,2^{mm}$ di amp. che vanno poi diminuendo per scomparire verso le 21^h.

Pend. orizz. E-W. 20^h49^m pr. di ondulaz. pend. che raggiungono il mass. di 0,3 mm. d' amp. fra 20^h51^m e $20^h51^m30^s$, e scompariscono verso le 21^h.

Nel grande sismometrografo si era intenti a rinnovare la zona mentre passavano le ondulaz. del terreno. (*O. G.*).

— ***Catania.*** Grande sismometrografo (m. 25,30; kg. 300; I. 12,5 volte).

Da $20^h46^m11^s$ a $21^h14^m19^s$ sulla componente NW-SE e da $20^h48^m35^s$ a $21^h6^m37^s$ sulla comp. NE-SW, ebbe luogo una registraz. sismica dovuta ad un terremoto di lontana provenienza.

Sulla prima comp. NW-SE i primi indizii, assai vaghi ed incerti, cominciano a manifestarsi a c. $20^h46^m11^s$ e sino a $20^h50^m23^s$ si mantengono così indeterminati, da non po-

[illegible] le ultime [illegible]

[illegible] sino a [illegible] visibili, [illegible] di mm. in [illegible] indeterminabile. [illegible] dopo il [illegible] incerti, onde a [illegible] di mm. le quali si [illegible] nel procedere del [illegible] Dopo quest'ultima [illegible] per [illegible] a per. meno [illegible] di mm. [illegible] non si [illegible] (*O. G.*).

[illegible] pr. di re- [illegible]

— [illegible] nel pend. [illegible] di 13 mm. [illegible] f. (*Kor-* [illegible]

[illegible] SW di 5ª con rombo [illegible] — [illegible] c. suss. di 3ª IV.

(*P. Marsili*). — ***Sestino*** (Arezzo). 18h30m c. ond. di 2s con rombo IV. (*S.*).

Risposero negativamente i S. di ***Carpegna, Castel-delci, Pian di Meleto*** (Pesaro); ***San Sepolcro, Pieve Santo Stefano*** e ***Badia Tedalda*** (Arezzo); ***Verghereto*** (Firenze).

10. ***Borgo Pace*** (Pesaro). 1h45m, 4h45m, 5h50m e 6h45m III. (*A. Greci*).

— ***Catania.*** Grande sismometrografo (m. 25; kg. 300; I. 12,5 volte).

Da 8h45m20s a 8h47m35s sulla comp. NW-SE e da 8h46m34s a 8h47m48s sulla comp. NE-SW, l. registraz. sismica dovuta a ll. terremoto di non lontana provenienza.

Sulla prima comp. NW-SE si ha il mass., costituito da un piccolo dente dell'altezza di c. $^1/_2$ mm., a 8h46m51s; si hanno pure ondulaz. assai irregolari, una delle quali diede il per. oscill. sempl. di 3s.

Sulla seconda comp. NE-SW si ha un mass. a c. 8h47m7s con un'ondulaz. di c. $^1/_2$ mm. di amp.; il diagr. è costituito di onde piuttosto regolari col per. sempl. di 5s, cioè, uguale a quello pend. (*O. G.*).

TERREMOTO CALABRO-SICULO.

- Prov. di REGGIO CALABRIA. — ***Oppido Mamertina.*** 1h20m c. ond. di 4s IV-V. (*O. M.*). — ***Reggio Calabria.*** 1h c. ond. III. (*O. M.*). — ***Gioja Tauro.*** 1h10m c. ond. di 5s IV-V. (*S.*).

Prov. di CATANZARO. — ***Monteleone.*** 0h50m IV-V. (*O. M.*). — ***Catanzaro.*** Microsismografo Vicentini:

	Ampiezze massime N-S	Ampiezze massime E-W	
1h3m57s . .		1,6 mm.	principia
1 4 17 . .	1,5 mm.	5,8 »	± 1m
1 6 7 . .			finisce.

N-S. Incomincia a $1^h4^m17^s$ un gruppetto di oscillaz. poi si ha una linea tortuosa per c. 1^m.

E-W. Il diagr. incomincia con un gruppettino di oscillaz. che presentano subito una mass. amp. di 1,6 mm. e tosto si smorzano.

A $1^h4^m17^s$ tornano a un tratto ampie (5,8 mm.) e si smorzano poi poco a poco finchè tutto torna in quiete verso $1^h6^m7^s$. (*O. G.*).

13. Prov. di MESSINA. — ***Messina.*** 1^h4^m ond. III, funzionò il sismoscopio a verghetta elastica. (*O. M.*). — ***Rometta.*** 1^h14^m ond. di 4^s. III-IV. (*S.*).

— Prov. di CATANIA. — Grande sismometrografo (m. 25; kg. 300; I. 12,5 volte).

Poco dopo l'una, ll. registr. dal grande sismometr.

Sulla comp. NW-SE si ha il mass. a $1^h3^m45^s$ c., al quale corrispondono delle ondulaz. di poco più di $^1/_2$ mm. di amp. col per. oscill. sempl. di quasi 3^s. Il mov. si estingue insensibilmente, e oltre $1^h8^m15^s$ non si osserva più traccia di registraz. sismica.

Sulla NE-SW si ha il mass. presso a poco alla stessa ora di quello dell'altra comp., cioè a $1^h3^m45^s$, rappresentato da un'ondulaz. di quasi $^1/_2$ mm. di amp. col periodo oscill. di 3^s. Dopo le $1^h3^m45^s$ il mov. declina gradatamente lasciando ondulaz. il cui per. va da $1^s,5$ e 1^s e anche meno, e finisce a c. $1^h6^m59^s$. (*O. G.*).

— ***Mineo.*** 1^h1^m c. Funzionarono tutti gli strumenti; nel sismometr. Brassart si ebbero due ll. trattini (0,4 mm.) a $1^h1^m37^s$ sulle due comp. orizz. (*O. G.*).

— ***Casamicciola*** (Napoli). 1^h4^m c. perturbaz. ll. pressochè istantanea in parecchi istrumenti. (*O. G.*).

Risposero negativamente i S. di ***Bianco, Fossato, Cinquefronde, Gerace Mar.*** (Reggio Cal.); ***Fabrizia, Gasperina, Filadelfia, Nocera Terinese, Nicotera, Badolato, Simbario, Alena*** (Catanzaro); ***Patti, Milazzo, Taormina, Novara di Sicilia*** e ***Castroreale*** (Messina).

TERREMOTO MESSICANO.

L'origine di questo terremoto, da quanto rilevasi da una relazione del Mazelle all'Accademia delle scienze di Vienna, fu nel Messico. Infatti egli riporta le seguenti notizie avute dall'O. M. di quella capitale. « Il 13 genn. 1899 venne avvertito un leggero moto ond., in direz. NW-SE alle 8^h2^m pom. (t. m. della capitale). Questo fu avvertito anche negli Stati di ***Galisco, Colima, Michoacan, Guerrero*** e ***Puebla,*** come pure nella regione SW della Repubblica ».

Padova. 4^h c. mov. sismico di lontano epicentro nei microsismografi Vicentini. Alle 4^h34^m si rendono visibili marcatamente 10 onde lente le prime 3 o 4 del per. di c. 20^s, le successive di per. inferiore. La mass. amp. delle onde lente al grande microsismografo fu di c. 6 mm. (*Istituto Fisico*).

Shide (Isle of Wight — Inghilterra). $3^h48^m55^s$ pr. di registraz. nel pend. orizz. fot. (*Milne*).

Nicolaiew (Russia). 3^h54^m pr. di sismogramma nel pend. orizz. fot. A 4^h rinforzo. A 4^h32^m mass. di 18 mm. A 4^h40^m il sismogr. s'indebolisce. A 5^h22^m f. (*Kortazzi*).

Livorno. 14^h30^m c. molte persone in quiete avvertirono una scossa leggera con tr. Nessuna macchina agì e neppure alcun sismoscopio. I sismografi portavano tracce piccolissime ma di causa dubbia. La moltiplicità delle persone che hanno avvertito la scossa esclude il dubbio della realtà della scossa avvenuta. Forse localizzata. (*O. G. Gavi*).

Ala (Trento). 3^h20^m suss. E di 3^s V. (*P. Pallaver*). — ***Malcesine*** (Verona). 3^h c. ond. S-N di pochi secondi III-IV. (*S.*).

Risposero negativamente i S. di ***Crespadoro, Posina*** (Vicenza); ***Castelletto di Brenzone, Erbezzo*** (Verona); ***Limone, S. Giovanni*** e ***Tremosine*** (Brescia).

19. ***Valdieri*** (Cuneo). 3^h30^m ond. E di 2-3^s III-IV. (*S. T.* — ***Roccavione.*** Ond. III. (*S.*). — ***Roaschia.*** II-I (*S.*).

Risposero negativamente i S. di ***Vinadio, Borgo Dalmazzo***, ***Vernante*** e ***Boves.***

20. ***Catanzaro.*** Microsismografo Vicentini.

Fasi principali

	N-S	E-W	
$17^h48^m55^s$	Nulla	Principia 4,4 mm.	± $^1/_2{}^m$
17 49 9	Spost. di 0,5 mm. verso sinistra	0,2 »	
17 49 55	Nulla	Finisce	
17 50 34	Nulla		

N-S. Si osserva uno spostamento a sinistra in corrispo denza del mass.; poi con cammino tortuoso la penni torna a posto.

E-W. Bel gruppetto di oscillaz. rapide, che presto r giungono la mass. amp., poi poco a poco decrescono, stano per $^1/_2$ m. piccolissime e in fine si estinguono. (*O.*

21. ***Pienza*** (Siena). 12^h30^m c. ond. S-N con rumori sotterra III, funzionò il sismoscopio. (*O. M.*). — ***San Quir d'Orcia.*** 12^h18^m c. suss. SSW di 5^s con intensi rum sotterranei V. Funzionò un piccolo sismografo. (*P. C tucci*).

Interpellati i S. di alcune località vicine risposero negativamente.

TERREMOTO DELLA GRECIA.

22. Il 22 gennaio alle 9^h $^1/_2$ c. un forte terremoto s'inte Peloponneso. Alcuni villaggi presso ***Filiatra*** son masti distrutti.

Le onde del terremoto si sono propagate in Ital

all'estero e si sono avute registraz. negli strumenti sismici. In ***Italia*** il terremoto fu sentito leggermente a ***Catania*** e ***Mineo.***

Interpellati i seguenti Sindaci risposero negativamente: ***Mola*** (Bari); ***Amendolara*** (Cosenza); ***Gerace M., Melito di P. Salvo, Stignano*** (Reggio Cal.); ***Castrignano, Nardo, Palagiano, Vernole, Ugento, Torchiarolo*** (Lecce); ***Squillace, Badolato*** (Catanzaro); ***Fiumefreddo*** (Catania); ***Buccheri, Ragusa, Pachino, Augusta*** (Siracusa); ***Bernalda, Rotondella*** (Potenza); ***Nizza di S.*** (Messina).

Mineo (Catania). $9^h15^m30^s$ c. ond. S, III. Funzionarono tutti gli strumenti sismici. Il sismometrografo Brassart diede le seguenti indicazioni: Comp. S-N inizio del mov. a $9^h15^m30^s$ con lieve trattino che si allarga subito sino a 2 mm. e va man mano diminuendo; a $9^h16^m45^s$ si ha un rinforzo con un secondo trattino di 1,7 mm. (mentre gli altri strumenti segnano una seconda scossa) che si estingue man mano a $9^h17^m58^s$, così che il mov. totale è durato $0^h2^m28^s$. Comp. E-W pr. di moto a 9^h16^m con trattino di c. 1 mm. Continua il moto fino a $9^h17^m30^s$ con un rinforzo a $9^h16^m45^s$ (in coincidenza alla 2.ª scossa) e si estingue a $9^h17^m38^s$. (*O. G.*).

Catania. A 9^h20^m c., fu avvertita in Catania, da poche persone, specialmente da quelle che si trovavano nei piani elevati delle case, e allo stato di quiete, una leggerissima scossa di terremoto. Nell'Oss. di Catania essa fu indicata da un sismoscopio a verghetta semplice, situato nella stanza meteorologica, a c. m. 18 di altezza dal suolo; e poi dall'avvisatore Galli-Brassart per le scosse suss., probabilmente anche dal sismoscopio a verghetta elastica Silvestri, registrata ancora dai due sismometrografi: quello Brassart a 3 comp. ed il grande; come pure dal microsismoscopio Guzzanti.

Grande sismometrografo (m. 25; kg. 300; I. 12,5 volte).

Sulla comp. NE-SW i primi indizii della registraz. assai incerti, cominciano a c. $9^h14^m11^s$ e si mantengono tali sino a $9^h15^m10^s$; dopo quest'ora, e sino a $9^h15^m57^s$, si fanno più distinti, ma le ondulaz. sono assai irregolari, epperò di per. indeterminabile; in quanto ad amp. si arriva appena ad $^1/_4$ di mm. Dopo le $9^h15^m57^s$ il mov. prende forza e subito si hanno ondulaz. dell'amp. di poco meno di 1 mm., le quali vanno man mano aumentando sino a $9^h19^m42^s$, nella quale ora si raggiunge l'amp. di quasi 2,5 mm.; indi vanno gradatamente diminuendo e a $9^h36^m48^s$ spariscono quasi del tutto.

Le ondulaz. di questo diagr. sono notevolmente perturbate dal fenom. d'interferenza tra il moto pend. e quello del suolo, di modo che si riscontrano per. oscill. sempl. compresi fra 3^s e 5^s (quest'ultimo pend.).

Sulla comp. NW-SE le prime traccie della registraz. si [illegible] si riscontrano, presso a poco, alla stessa ora di quelle dell[illegible]la prec. comp., cioè a $9^h14^m11^s$ e sino a $9^h15^m15^s$ si manten[illegible]n-gono così piccole ed incerte, da non potere fare su di ess[illegible]e alcuna analisi. Dopo le $9^h15^m15^s$ il mov. acquista un po' [illegible]di forza e la registraz. si determina assai meglio, dando [illegible]in sul pr. ondulaz. di quasi $^1/_2$ mm. di amp., le quali, aume[illegible]n-tando, arrivano a $9^h19^m48^s$ a 5 mm. scarsi (mass. assoluto [illegible]); indi diminuiscono; si ha un rinforzo a $9^h22^m7^s$ con un'[illegible]n-dulaz. di mm. 3,5 c., dopo di che, lentamente e grada[illegible]a-mente vanno a scomparire a c. $9^h36^m36^s$. Anche le ondul[illegible]z che costituiscono il diagr. della NW-SE sono notevolme[illegible]te perturbate dal solito fenomeno d'interferenza tra il mo[illegible]to pend. e quello del suolo ed anche qui troviamo per. osc[illegible]ll. sempl. variabili tra i 3^s e i 5^s, tranne che per l'interva[illegible]llo compreso fra $9^h15^m15^s$ e $9^h16^m31^s$, nel quale le ondul[illegible]az. sono così serrate da non dare agio a poterne calcolare il per. oscillatorio.

Sismometrografo a 3 comp. Brassart (m. 3; kg. 26,400; I. 10 volte).

Questo strumento cominciò a funzionare a c. $9^h19^m35^s$ provocato dall'avvisatore Galli-Brassart per le scosse suss. e probabilmente anche dal sismoscopio a verghetta elastica Silvestri. Sulla lastra di vetro affumicata non si ebbero che delle l. ed insignificanti deviaz. sulla comp. N-S solamente. (*O. G.*).

— ***Messina***. $9^h14^m30^s$-$9^h15^m30^s$-$9^h16^m30^s$ il sismoscopio a verghetta elastica e dischetto ha indicato scosse ond. la cui direz. dedotta dall'orientamento del piano di oscillaz. della spirale del sismoscopio per le scosse suss., è stata NE-SW. (*O. M.*).

— ***Catanzaro*** Microsismografo Vicentini.

Fasi principali

	N-S	E-W	
$9^h14^m53^s$	principia	principia	
9 15 38	minima	3,4 mm.	
9 15 44	1,1 mm.	3,5 »	
9 17 9	6,5 »	6,5 »	
9 17 34	4,5 »	5,9 »	$\pm 1^m$
9 18 3	8,0 »	4,0 »	
9 18 17	minima	4,0 »	
9 18 42	11,0 mm.	9,2 »	
9 19 14	5,0 »	6,5 »	
9 20 38	minima	2,6 »	
9 23	id.	0,8 »	

N-S. Gruppi di belle oscillaz. rapide, alle quali sembrano sovrapposte oscillaz. lente. Le amp. dei mass. sono segnate sopra nello specchietto. Verso la fine si vedono piccole oscillaz. lente irregolari.

E-W. Vale quanto si è detto per la N-S. (*O. G.*).

— ***Portici*** (Napoli). Perturbaz. sismica abbastanza s., segnalata dal sismometrografo grande.

Sulla comp. E-W pr. alle $9^h14^m27^s$ con una serie di mi-

nutissimi dentini. Alle $9^h16^m7^s$ le oscillaz. si fanno più ampie e raggiungono il mass. valore di 4 mm. alle $9^h18^m32^s$. Quindi vengono decrescendo fino alle $9^h21^m44^s$. Segue infine una serie di piccoli dentini, sempre decrescenti in amp., che svaniscono alle $9^h24^m11^s$.

Sulla comp. N-S la perturbaz. comincia alle $9^h16^m3^s$ con un gruppo di dentini, i quali raggiungono la mass. amp. di 1 mm. alle $9^h16^m51^s$ e decrescono quindi fino alle $9^h17^m35^s$. Segue di poi un secondo gruppo di oscillaz. più ampie, che raggiungono la mass. amp. di 2 $^1/_2$ mm. alle $9^h18^m6^s$ e vengono lentamente decrescendo, ad un minimum di 2 mm. fino alle $9^h18^m59^s$. Segue infine un terzo gruppo di dentini assai minuti ed irregolari, fra i quali alle $9^h21^m9^s$ ne spicca uno isolato dell'amp. di c. 1 $^1/_4$ mm., seguito tosto da altri dentini assai minuti, che svaniscono alle $9^h23^m29^s$. (*O. G.*).

22. ***Casamicciola*** (Napoli). 9^h15^m c. perturbaz. registrata da tutti gli apparecchi sismici, durata 6^m specialmente nella comp. E-W. (*O. G.*).

— ***Roma.*** 9^h15^m c. pr. inc. di l. tr. nella comp. NW del sismom. di 8 m. e 100 Kg. A $9^h19^m20^s$ l'amp. è di 2 mm. A 9^h20^m scatta la g. velocità. Si veggono allora delle ond. pend. che presentano tre mass. di mm. 2,5 verso $9^h20^m25^s$, 9^h21^m e 9^h21^m50.

A 9^h24^m c. ha fine il sismogramma.

Nella comp. NE il pr. dei tr. si ha verso 9^h18^m, e si ha un solo mass. di mm. 2,0 a 9^h21^m c.

— ***Velletri*** (Roma). Dalle 9^h alle 10^h30^m oscillaz. del tromometro normale, mass. di 4,1 divisioni micrometriche verso le 9^h30^m. Traccie piccolissime dalle 9^h15^m alle 10^h segnate dalla verga cilindrica a vibraz. lente. (*O. G.*).

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma). $9^h16^m10^s$ pr. di tr. minutissimi nel microsismografo Vicentini. Questi tr. si trasformano poi in ondulaz. pend.

Comp. N-S.		Comp. E-W.	
22^s	amp. mm. 0,8	9^{h}18^{m}20^s	amp. mm. 1,0
45	» » 1,0	9 18 45	» » 0,5
10	» » 1,5	9 19 10	» » 1,0
25	» » 2,0	9 19 25	» » 1,5
15	» » 3,0	9 20 15	» » 1,0
42	» » 4,0	9 20 42	» » 1,5
0	» » 3,0	9 21 0	» » 3,2
20	» » 2,0	9 21 20	» » 2,0
0	» » 1,5	9 22 0	» » 0,5
30	» » 1,0	9 22 30	» » 0,3
a 9^{h}24^{m}30^s	» » 0,5	9 23 a 9^{h}23^{m}20^s	» » 0,2
le 9^{h}27^m scompariscono.		Circa le 9^{h}23^{m}30^s scompariscono.	

Pend. orizz. N-S (massa kg. 25; per. sempl. 12^s).

9^{h}16^{m}30^s prime tropidaz. sovrapposte ad ondulaz. pend.
9 17 40 queste ultime hanno l'amp. di mm. 0,8
9 22 -9^{h}23^m » » » » » 1,8
9 22 -8 24 » » » » » 0,3

Circa le 9^{h}24^m scompariscono.

Il pend. orizz. E-W non era in azione.

Il tromometro di m. 3,30 osservato alle 9^{h}20^m oscillava per 23 divisioni (mm. 2,3). (*O. G.*).

Firenze. 9^{h}20^m c. funzionarono tutti i pendoli sismici. Uno ha lasciato due tracce ad angolo la maggiore lunga 1,5 mm. c. in direz. W 1/4 SW-E 1/4 NE e l'altra c. 0.5 mm. in direz. N-S. (*O. G. Querce*).

Quarto Castello (Firenze). Microsism. Vicentini (kg. 50; m. 1,50; Ampl. da 1 a 80). Circa le 9^{h}15^m comincia un diagr. poco amp. che si prolunga per c. 10^m, mass. alle 9^{h}20^m. (*O. G. Bastogi*).

Livorno. 9^{h}16^{m}30^s pr. di registraz. nel microsismografo Vicentini (Ingr. 1 a 90) con onde di per. maggiore di poco a 2^s. Raggiunge l'amp. di 1^{cm} c. su ambedue le comp. Durata da 9^{h}16^{m}30^s a 19^{h}29^{m}30^s c.

Nella registraz. si notano vari gruppi di oscillaz. lente divise le une dalle altre da visibili interferenze pendolari (per. pend. 2^s). (*O. G. Gavi*).

22. ***Ferrara.*** 9^{h}21^m funzionò il pend. Guzzanti ed ha messo in moto la lastra affumicata del registr. del lungo pend. sismografico a due comp., sistema Agamennone. Il diagr. ottenuto non indica che un' oscillaz. di amp. piccolissima. (*O. M.*).

— ***Padova.*** Dalle 9^{h}16^m alle 9^{h}40^m forte mov. sismico ond. e suss. registrato da tutti i microsismografi Vicentini. L'amp. del mov. nel lungo pend. raggiunse i 7^{cm}. (*Istit. Fisico*).

ESTERO.

Dal periodico inglese *Nature* (26 genn. 1899) si ha quanto segue: Una serie di forti terremoti avvenne in alcune parti della ***Grecia,*** domenica mattina (22 genn.). Il corrispondente del *Times* riferisce che quasi tutto il ***Peleponneso*** fu scosso. Forti terremoti furono avvertiti a ***Corinto, Megara, Tripoli, Sparta, Gythium, Patrasso, Pirgo,*** ma in questi luoghi i danni non furono gravi. La ***Messenia*** sperimentò tutta la forza del terremoto ed oltre a gravi danni nelle città di ***Filiatra*** e ***Kyparissia,*** due o tre villaggi nei dintorni furono ridotti inabitabili. Il prof. Milne riferisce che il terremoto arrivò all' ***Isola di Wight*** alle 8^{h}24^{m}55^h. (*T. M. O*). Vi furono tremiti preliminari per tre minuti, e poi tre perturbazioni seguite dai soliti echi in numero di tre.

— ***Cefalonia,*** 10^{h}10^m (t. v. locale) ond. di 2^s SW prec. da r. III-IV. (*Prof. Cunduri*).

— ***Patrasso.*** 9^{h}14^{m}40^s ond. di 28^s da N a S, V, 9^{h}15^{m}7^s altra come sopra di 38^s. (*Coryllos*).

— ***Lubiana*** (Austria). 9^{h}14^m terremoto lontano, durato più di 1^h. Massimi con 20 mm. d'amp. (*O. G.*).

— ***Shide*** (Isle of Wight — Inghilterra). 9^{h}22^{m}53^s pr. di registraz. nel pend. orizz. fot. (*Milne*).

22. ***Nicolajew*** (Russia). Sismogramma nel pend. orizz. fotog. Mass. di 30 mm. a 9^h21^m. A 9^h43^m f. (*Kortazzi*).

TERREMOTO LONTANO.

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma). *Microsismografo Vicentini* (massa kg. 100; lungh. 1,50).

Comp. N-S. — $11^h20^m40^s$ pr. di minutissimo tr. che raggiunge dopo 1^m20^s l'amp. mass. di mm. 0,3 e va poi scemando fino a scomparire verso le 11^h25^m.

Comp. E-W. $11^h20^m40^s$ pr. di tr. minutissimi che divengono più spiccati ed acquistano l'amp. mass. di mm. 0,2 a 11^h22^m; vanno poi scemando per scomparire dopo c. 1^m30^s.

Nulla negli altri apparecchi. (*O. G.*).

— ***Roma.*** Da $11^h22^m30^s$ ad $11^h23^m30^s$ c. ll. tracc. di ond. a lungo per. nella comp. NE-SW del sismometrog. di 8^m e 100 Kg. (*Coll. Rom.*).

— ***Casamicciola*** (Napoli). 11^h18^m c. perturbaz. negli strumenti sismici. (*O. G.*).

— ***Padova.*** Dalle 11^h20^m alle 11^h40^m registraz. sismica nel microsismografo Vicentini, direz. prevalente NW. (*Ist. Fis.*).

— ***Messina.*** 11^h18^m-11^h19^m il sismoscopio a verghetta elastica e dischetto ha indicate scosse ond. direz. NW-SE. (*O. M.*).

— ***Catanzaro.*** Microsismografo Vicentini.

Fasi principali

	N-S	E-W	
$11^h17^m18^s$	principia	0,5 mm.	
11 18 40	0,7 mm.	2,0 »	± 1^m
11 22 40	finisce		

N-S. Piccola perturbaz. intorno $11^h18^m40^s$, consistente in sinuosità e in un gruppettino di oscill. Amp. mass. 0,7 mm.

E-W. Lunga serie di gruppetti di oscillaz. Si mantengono piccolissime (meno di 0,5 mm.) fino a 18^m40^s; crescono tutto a un tratto fino a 2,0 mm., e poi vanno piano piano restringendosi finchè a 22^m40^s si perdono. (*O. G.*).

27. *Catania*. Grande sismometrografo (m. 25; kg. 300; I. 12,5 volte).

Sulla comp. NW-SE si riscontrano da 11h18m47s a 11h22m38s sulle ll. ed assai incerte perturbaz., le quali si fanno ben distinte da 11h22m38s a 11h24m2s assumendo la forma di ondulaz. di 1/2 di mm. di amp. col per. oscill. sempl. di 3s; tornano poi a diventare piccolissime ed incerte da 11h24m2s a 11h28m22s; dopo quest'ultima ora non si riscontrano più traccie di registraz.

Sulla NE-SW si hanno lievi perturbaz. della amp. di c. 1/4 di mm. da 11h23m14s a 11h23m43s e di per. indeter- minabile. (O. G.).

— *[illegible]*. 11h16m9s ± qualche secondo. Ond. SE di 2m9s. Pro- veniente dal 1.° urto da S. Il sismom. Brassart dette nell[illegible] comp. S-N ad 11h16m9s pr. del mov. con tracc. inferior[illegible] ad 1 mm. Questo va estinguendosi quando a 11h17m2s so[illegible] sopravviene un'altra scossa che rinforza la tr. con uno sp[illegible] spostamento di 1,7 mm. e si estingue a 11h18m18s segnando mov. totale di 0h2m9s.

Nella comp. E-W a 11h17m2s ll. trattino di mm. 0[illegible] ([illegible]).

— *Firenze*. 11h30m c. il tromometro fotogr. ha registrato [illegible] scossa colla direz. prevalente N-S. (*O. G. Querce*).

— *Firenze*. 11h11m10s ± 10s lieve traccia nel registratore co[illegible]n- tinuo. (*O. G. Xim.*).

— *S. Maura* (Grecia). 10h45m? c. ond. da SE. (*R. Agente Co[illegible]n- solare*).

— *Patrasso* (Grecia). 11h53m. Due scosse durate l'una [illegible] 8s l'altra 24s da N a S. Senza rovine. (*Coryllos*).

28. *Padova*. Dalle 3h13m alle 3h20m mov. sismico di picco[illegible]la amp. nel microsismografo Vicentini. (*Istit. Fisico*).

— *Nicolaiew* (Russia). 3h13m5s pr. di sismogramma nel pen[illegible]d. orizz. fot. A 3h19m rinforzo. A 3h22m mass. di 8 mm. d'amp[illegible]p. A 3h42m s'indebolisce. A 4h22m f. (*Kortazzi*).

— *Muro Lucano* (Potenza). 4h30m suss. di 1s IV-V. All[illegible]e

7^h30^m c. altra debole. (*S.*). — ***Bella.*** 4^h45^m c. ond. di pochi secondi III. (*S.*). — ***Laviano*** (Salerno). 5^h c. suss. di parecchi secondi IV. (*S.*). — ***Ricigliano.*** 5^h c. ond. III-IV (*S.*).

Risposero negativamente i S. di ***Contursi, Oliveto, Citra*** (Salerno); ***Baloano, Castelgrande, Baregiano, Atella, Avigliano*** (Potenza); ***Teora, Calabritto*** e ***Cairano*** (Avellino).

TERREMOTO DEL MESSICO.

Il giorno 25 a $0^h45^m27^s$, ora dell'Osservatorio di Messico, un terremoto disastroso colpì quella città. Secondo le notizie dell'Agenzia Stefani vi furono dieci case distrutte duecento danneggiate, e cento feriti. Secondo una relazione del V. direttore dell'Osservatorio meteorologico e magnetico centrale di ***Messico,*** pubblicata dal Mazelle, fu ond. di direz. NE-SW, di 2^m, e venne avvertita in tutto il Sud della Repubblica.

Secondo una breve relaz. inserita nel *Montly Wheather Review* di gennaio 1899, dopo 3^m vi fu un'altra scossa che durò 5^s in direz. NW-SE.

25. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma). *Grande sismometrografo* (m. 15; kg. 250).

Comp. N-S. 1^h1^m tr. preliminari debolissimi seguiti da ond. pend. miste ai tr. suddetti, con amp. non superiore ai mm. 0,3.

1^h35^m ond. di 10^s di per. sempl. amp. mm. 0,3
1 42 30^s-1^h44^m » » » » 0,5
1 46-1^h47 » » » » 0,3

Vanno poi diminuendo per scomparire verso le 2^h20^m.

Comp. E-W. $1^h1^m40^s$ c., tr. preliminari seguiti da ondulaz. pend. che assumono la mass. amp. di mm. 0,3 fra 1^h10^h e 1^h13^m.

1^h35^m-1^h36^m ond. di 10^s di per. sempl. amp. mm. 0,5
1 40 -1 48 40^s » » » » 0,8
1 50 -1 51 » » » » 0,5

Vanno poi diminuendo per scomparire verso le 2^h20^m.

Pendolo orizzontale N-S (massa kg. 25; Per. sempl. 12^s).

$1^h\ 9^m30^s$ prime ond. pendolari				
1 27		amp.	mm.	0,2
1 34	$-1^h34^m30^s$	»	»	0,3
1 41 40	-1 42 30	»	»	0,5
1 43 30	-1 44	»	»	0,4

Scompariscono verso le 2^h15^m.

Pendolo orizzontale E-W (massa kg. 25; per. sempl. 12^s).

1^h9^m prime ond. pendolari				
$1\ 11^m$	-1^h13^m	amp.	mm.	0,5
1 16	-1 17	»	»	0,3
1 35	-1 36	»	»	0,8
1 38 30	-1 39 30	»	»	1,0
1 40 35		»	»	1,4
1 42	-1 47	»	»	1,2
1 48	-1 48 30	»	»	0,9

Vanno a scomparire c. le 2^h20^m.

Nel microsismografo Vicentini traccie di ondulaz. appena visibili. (*O. G.*).

25. ***Roma.*** Fra 1^h e 2^h ll. tracc. nel nuovo microsismometrografo Agamennone installato da pochi giorni, ma senza segni orari. (*S. S.*).

— ***Velletri*** (Roma). 1^h33^m, 1^h45^m, 1^h47^m tracce piccolissime segnate dalla verga cilindrica a vibraz. lente. (*O. G.*).

— ***Firenze.*** 1^h15^m c. Il tromometro fotog. registrò due pic. sismogr. di 0,22 mm. sulla comp. N-S e di 0,16 mm. sulla comp. E-W. (*O. G. Querce*).

— ***Padova.*** Dalle 1^h alle 2^h30^m diagr. caratteristico di terremoto lontanissimo. (*Istit. Fis.*).

— ***Quarto Castello*** (Firenze). Fin da 1^h il microsismografo Vicentini di kg. 50 e di m. 1,50 a pantografo, si mostrò

agitato; mass. oscill. di 0,7 mm. ad $1^h57^m30^s$. Nel medesimo tempo i pendoli orizz. Cancani, con massa di 25 kg., erano pure agitati. Il mass. si è avuto sulla comp. E-W in due tempi ad $1^h38^m30^s$ e ad $1^h42^m55^s$, coll'amp. di 7 mm. (*Stiattesi*).

25. ***Casamicciola*** (Napoli). Tra 1^h42^m ed 1^h56^m c. registraz. di terremoto lontano in due apparecchi a pendoli orizz., oscillaz. di 18^s (complete), direzione risultante da WNW ad ESE, nessun distinto accenno del primo impulso. (*O. G.*).

— ***Catania.*** Grande sismometrografo (m. 25; kg. 300; I. 12,5 volte).

Registraz. sismica dovuta a terremoto di lontanissima provenienza (Messico?) da $1^h1^m43^s$ a $2^h3^m40^s$ sulla componente NE-SW e da $1^h1^m45^s$ a $2^h21^m34^s$ sulla comp. NW-SE.

Sulla prima comp. si hanno degli accenni assai piccoli, dell'amp. di $^1/_5$ di mm. c. e di per. oscill. sempl. di $1^s,5$ e 3^s per due sole ondulaz. che si presentano ben distinte, da $1^h1^m43^s$ a $1^h3^m30^s$; da quest'ora a $1^h11^m19^s$ si ha un per. di sosta; da 1^h11^m19 a $1^h13^m26^s$ e più specialmente da $1^h11^m53^s$ a $1^h13^m26^s$ si ha un rinforzo del mov. per cui si hanno ondulaz. dell'amp. di $^1/_2$ mm. scarso e del periodo oscill. sempl. di 3^s a 4^s. Da $1^h13^m26^s$ a $1^h17^m14^s$ si riscontrano altre ll. ed insignificanti perturbaz.; da $1^h17^m14^s$ a $1^h41^m27^s$ altro per. di sosta, al quale succede un altro intervallo di tempo da $1^h41^m27^s$ a $2^h3^m40^s$, durante il quale si ha una serie quasi continua di perturbaz. che non arrivano ad $^1/_4$ di mm. in amp., e per la loro irregolarità di per. indeterminabile.

Sulla seconda comp. NW-SE le prime traccie della registraz. cominciano a c. $1^h1^m45^s$ e sino a $1^h8^m51^s$ si mantengono piccolissime da non oltrepassare il $^1/_5$ di mm. in amp., col per. oscill. sempl., riferibile alle ondulaz. meglio determinate, variabile da 1^s a 3^s.

Dopo l' $1^h8^m51^s$ e sino a $1^h29^m38^s$ il mov. aumenta un po' e lascia sulla zona di carta delle perturbaz. che di

tanto in tanto prendono la forma di vere ondulaz. dell'amp. di c. 1/4 di mm. col per. oscill. sempl. di quasi 3ʰ. Da 1ʰ29ᵐ38ˢ a 1ʰ34ᵐ23ˢ si ha un per. di transizione, durante il quale cominciano a manifestarsi, in modo assai incerto, onde a lungo per. che si determinano assai bene da 1ʰ34ᵐ23ˢ a 1ʰ41ᵐ26ˢ, specialmente verso la fine di questo intervallo di tempo: in esso intervallo si hanno ondulaz. che arrivano appena a 1/2 mm. d'amp. col per. oscill. sempl. di 12ˢ; in pr. di esso se ne ha una di 15ˢ di per. Da 1ʰ41ᵐ26ˢ a 1ʰ42ᵐ27ˢ si ha calma, dopo la quale e sino 1ʰ45ᵐ15ˢ si riscontrano ancora altre ondulaz. di per. di 12ˢ; da 1ʰ45ᵐ15ˢ a 1ʰ45ᵐ51ˢ altro breve intervallo di calma, indi entrano ondulaz. per. più breve di 9ˢ, che raggiungono l'amp. di quasi 1/4 mm., le quali vanno mano mano diminuendo da 1ʰ51ᵐ7ˢ a 1ʰ58ᵐ43ˢ; si ha un lieve rinforzo da 1ʰ58ᵐ43ˢ a 2ʰ1ᵐ56ˢ, dopo la quale ora diminuiscono nuovamente per scomparire quasi del tutto a c. 2ʰ21ᵐ34ˢ. (*O. G.*).

ESTERO.

25. ***Lubiana*** (Austria). Dall'1ʰ alle 3ʰ mov. di epicentro lontanissimo, la distanza calcolata è di 12,000 chilometri. Durata più lunga nei pend. orizz. Mass. 3 mm. alle 1ʰ56ᵐ c. (*Belar*).

— ***Shide*** (Isle of Wight — England). 1ʰ24ᵐ42ˢ pr. di distur. nel pend. orizz. fot. (*Milne*).

— ***Nicolaiew*** (Russia). 0ʰ57ᵐ5ˢ pr. di perturbaz. nel pend. orizz. fot. Ad 1ʰ1ᵐ5ˢ rinforzo. Ad 1ʰ12ᵐ mass. di 60 mm. S'indebolisce il diagr. a 2ʰ2ᵐ. A 3ʰ52ᵐ f. (*Kortazzi*).

TERREMOTO DELLE MARCHE.

27. Prov. di MACERATA. — ***Cingoli.*** 6ʰ20ᵐ c. ond. brevissima II-III. (*S.*). — ***Potenza Picena.*** 6ʰ30ᵐ c. ond. di 2ˢ III. (*S.*). — ***Sarnano.*** 6ʰ c. suss. di 2ˢ IV. (*S. C.*). — ***Civitanova.*** II. (*S.*). — ***Macerata.*** 6ʰ17ᵐ30ˢ c. ond.

E-W di 10ˢ c. IV-V. Funzionarono gli strumenti sismici. (*O. M.*). — ***San Severino.*** 6^h22^m c. suss. di 4ˢ con r. V. (*O. M.*). — ***Caldarola.*** 6^h16^m suss. SSW-NNE di 1ˢ IV-V. (*Can. P. Betti*). — ***Matelica.*** 6^h10^m ond. W di 1ˢ c. III. (*S. T. U.*). — ***San Ginesio.*** 6^h15^m c. ond. SW di 3ˢ. (*S.*). — ***Visso.*** Ond. III. (*V. Ferretti*). — ***Serravalle del Chienti.*** Suss. III. (*S.*).

Prov. di Ascoli Piceno. — ***Castignano.*** II. (*S.*). — ***S. Elpidio.*** 6^h15^m c. ond. di 4ˢ V. (*S. C.*). — ***Servignano.*** 6^h20^m c. ond. III-IV. (*S.*). — ***Montegiorgio.*** 6^h25^m c. ond. di 2ˢ c. SW-NE, funzionò il sismoscopio. (*G. B. Compagnoni*). — ***Fermo.*** 6^h12^m c. di 3-4ˢ c. IV. (*O. M.*). — ***Massa Fermana.*** 6^h25^m c. suss. E IV. (*S. C.*). — ***Palmiano.*** 6^h30^m c. di 5ˢ III-IV. (*S.*). — ***Offida.*** 6^h15^m ond. di pochi secondi III. (*S.*).

Prov. di Ancona. — ***Majolati.*** 6^h30^m c. ond. di 2ˢ III. (*S.*). — ***Osimo.*** 6^h20^m c. ond. SE di 4ˢ c. (*O. M.*). — ***Numana.*** 6^h15^m ond. di 2ˢ II-III. (*S.*). — ***Filottrano.*** 6^h c. ond. E di 10ˢ c. III. (*S.*). — ***Montecarotto.*** 6^h30^m c. II-III. (*S.*). — ***Serra dei Conti.*** Suss. II-III. (*S. C.*).

Prov. di Teramo. — ***Ancarano.*** 6^h12^m ond. SE di 3ˢ IV. (*F. Rampini*). — ***Campli.*** 6^h15^m c. ond. NW di pochi secondi III-IV. (*S.*).

Risposero negativamente i S. di ***San Benedetto del Tronto, Porto S. Giorgio, Cupra Marittima*** (Ascoli Piceno); ***Cerreto d' Esi, Falconara Marittima, Senigallia, Sassoferrato, Barbara*** (Ancona); ***Notaresco, Giulianova, Basciano*** (Teramo); ***Gualdo Tadino*** e ***Fossato di Vico*** (Perugia).

Borgo Pace (Pesaro). 19^h40^m c. suss. N di 2ˢ III. (*A. Greci*).

Interpellati i S. di alcuni località vicine risposero tutti negativamente.

Febbraio 1899.

1. ***Mercatello*** (Pesaro). 5^h c. III. (*G. Robbi*).

— ***Monteleone*** (Catanzaro). 21^h15^m ond. E di 2* IV-V. (*O. M.*) — ***Zambrone.*** 21^h30^m c. suss. di 2* II-III. (*S.*). — ***Soriano.*** 21^h30^m c. II-III. (*S*).

Risposero negativamente i S. di ***Zungri*** e ***Briatico.***

— ***Messina.*** 21^h21^m ond. II-III, indicata dal sismoscopio a verghetta. (*O. M.*).

2. ***Catania.*** Grande sismometrografo. Circa le $2^h21^m53^s$ ll. perturbaz. sulla sola comp. NW-SE.

Da $2^h46^m26^s$ a $2^h47^m24^s$ altre perturbaz. sulla medesima comp. del genere delle precedenti.

Sulla NE-SW si riscontrano traccie di registraz. sismica a c. $2^h47^m13^s$. (*O. G.*).

— ***Mineo.*** 2^h20^m scossetta ll. registr. da un sol pend. elastico; 2^h48^m altra più intensa registrata da cinque apparecchi. (*O. G.*).

Interpellati i S. di alcune località vicine risposero tutti negativamente.

5. ***Sondrio.*** 24^h c. ond. di 20* IV. (*O. M.*). — ***Chiesa.*** 23^h15^m c. suss. di 2* III. (*S.*).

Risposero negativamente i S. di ***Tirano, Morbegno*** e ***Coloima*** (Sondrio); ***Valleve*** (Bergamo).

TERREMOTO DELLE MARCHE.

6. Prov. di MACERATA. — ***Tolentino.*** 5^h35^m c. ond. di 3* III-IV. (*S.*). — ***Castelraimondo.*** 6^h c. ond. di qualche secondo III-IV. (*S.*). — ***Caldarola.*** 5^h30^m c. ond. III. (*Can. P. Betti*). — ***San Severino.*** 5^h45^m ond. III. (*O. M.*). — ***Belforte del Chienti.*** 5^h30^m c. di 4-5* III-IV. (*S.*). — ***Serravalle del Chienti.*** Suss. II-III. (*S.*). — ***Pollenza.*** 6^h15^m c. suss.-ond. N di pochi secondi III-IV. (*S.*).

6. Prov. di Ascoli Piceno. — ***Montegiorgio.*** $5^h 28^m$ c. ond. N di 1ª III-IV. (*G. B. Compagnoni*). — ***Offida.*** 5^h c. ond. III. (*S.*).

Risposero negativamente i S. di ***Treja*** (Macerata); ***Porto S. Giorgio, Cupra Marittima*** (Ascoli Piceno); ***Cerreto d' Esi*** (Ancona) e ***Gualdo Tadino*** (Perugia).

— ***San Severino*** (Macerata). $6^h 15^m$ c. ond. II-III. (*O. M.*).

— ***Caltanissetta.*** Il giornale di Roma *La Tribuna* del 7 febbraio riporta la seguente notizia: « Telegrafano da Caltanissetta che stanotte alle ore due si è avvertita una scossa « di terremoto. Una spaccatura partente dai vulcanelli di « Fondo, di Terza e di Pilato, in linee trasversali larghe « da quattro a un centimetro, fende i quartieri alti della « città, e lesionando alcune case e la chiesa di Saccarella « va probabilmente fino alle Macalute di Girgenti ».

Da una lettera inviataci dal Direttore dell'Osservatorio meteorico si rileva quanto appresso: « Io nei giorni 5, 6, « 7 ero assente. Appena ritornato in Caltanissetta appresi « delle vaghe e contradditorie notizie in ordine al supposto « terremoto. Recatomi subito all'Osservatorio trovai che i « due sismoscopî erano in perfetto ordine e non avevano « dato alcun segno; cosa che fu anche constatata da molte « persone che di proposito erano venute in direzione per « curiosare e constatare se si trattava veramente di terre- « moto o meno. A giudizio di molti ingegneri e di molti « professori non si tratta che di una semplice frana la « quale in alcuni punti della città (NE) ha prodotto delle « lievissime linee in due o tre case di abitazioni, e nello « stradale adiacente ».

Risposero negativamente i S. di ***Villarosa, Pietraperzia, S. Caterina, Villarmosa, Serra di Falco, Valguarnera Caropepe.***

7. ***Catanzaro.*** Microsismografo Vicentini:

Fasi principali

	N-S	E-W	
$12^h42^m27^s$	Nulla	principia	$\pm 2^m$
12 42 45	id.	fino a 0,5 mm.	
12 43 21	id.	non più di 0,1 mm. finisce	

N-S. Nulla.

E-W. Serie di oscillaz. rapide, che per 15^s c. hanno a[illegible]p-varie non superiori a 0,5 mm., poi per tutto il resto a[illegible]p-pena si discernono colla lente. (*O. G.*).

7. ***Mineo*** (Catania). 12^h39^m e 12^h47^m c. due scossette re[illegible]gi-strate nell'Oss. (*O. G.*).

TERREMOTO UMBRO-MARCHIGIANO.

— Prov. di PERUGIA. — ***Cannara.*** 13^h45^m c. ond. SE di b[illegible]br. durata. (*G. Baldaccini*). — ***Assisi.*** 13^h40^m ond. di poc[illegible]hi secondi IV. (*Alemi Dionigi*). — ***Preci.*** 13^h36^m di 4^s IV-[illegible]V. (*S.*). — ***Rieti.*** $13^h33^m30^s$ c. III-IV. (*G. Costanzi*). — [illegible] — ***Trevi.*** 13^h25^m c. ond. III-IV. (*F. Corradi*). — ***Cerre[illegible]to di Spoleto.*** 13^h30^m c. suss.-ond. di 5^s c. V. In qualc[illegible]e frazione la scossa fu del grado VI-VII. (*D.r A. Valentett[illegible]*).

— Prov. di MACERATA. — ***Montecasciano.*** Suss. di 3^s I[illegible]V. (*S.*). — ***Serravalle del Chienti.*** 14^h c. di 2^s III-I[illegible]V. (*S.*). — ***Recanati.*** Suss. III. (*S.*). — ***Bolognola.*** [illegible] 3^s c. IV. (*S.*). — ***Cessapalombo.*** Suss. IV. (*S.*). — ***Sa[illegible]-nano.*** Di brevissima durata II-III. (*S*). — ***Visso.*** 13^h2[illegible] IV-V. (*G. Melchiorri*).

— Prov. di ASCOLI PICENO. — ***Montegiorgio.*** 13^h31^m c. ond. SSE di 2^s funzionarono gli strumenti sismici. (*G. B. Corra-pagnoni*). — ***Montefortino.*** Suss.-ond. SE III-IV. (*S.*).

— Prov. di ANCONA. — ***Montecarotto.*** 13^h35^m c. ond. di pochi secondi III-IV. (*S. T. U.*).

Risposero negativamente i S. di ***Posta, Pizzoli, Petrella, Leonessa, Antrodoco*** (Aquila); ***Roccasi-***

nibalda, Nespolo, Monteleone di Sp., Fossato di Vico, Cascia, Arrone, Bevagna, Collescipoli, Magione, Massa Martana, Montecastrilli, Maggiano, Castelli Ritaldi (Perugia); ***Civitanova, Belforte, Potenza Picena, Sefro, San Ginesio*** (Macerata); ***Pergola, Cantiano*** (Pesaro); ***Corinaldo, Montemarciano, Sassoferrato, Filottrano, Cerreto d' Esi, Offagna*** (Ancona); ***Pedaso, Montalto*** (Ascoli Piceno); ***Montelibretti*** (Roma); ***Montorio al Vomano*** (Teramo).

. ***Firenze.*** $13^h45^m \pm 15^m$ scossa registr. dal trom. fot. per la sola comp. N-S in modo chiaro ed evidente. (*O. G. Querce*).

Rocca di Papa (Frascati-Roma). *Microsismografo Vicentini* (massa kg. 100; lunghezza m. 1,50).

Comp. N-S.

$13^h35^m30^s$ primi tremiti ll.
13 35 50 ond. pend. amp. mm. 1,0
13 35 55 » » » » 1,5

Vanno poi diminuendo per scomparire circa le 13^h37^m.

Comp. E-W.

$13^h35^m30^s$-$13^h35^m45^s$ tremiti preliminari ll.
13 35 48 ond. pend. amp. mm. 1,0
13 36 » » » » 1,3

Vanno poi diminuendo per scomparire circa le 13^h37^m.

Grande sismometrografo (lungh. m. 15; massa Kg. 250). Da $13^h35^m20^s$ a $13^h33^m40^s$ tremiti in ambedue le comp. N-S ed E-W dell' amp. di mm. 0,2.

Niente negli altri apparecchi. (*O. G.*).

Roma. Da $13^h35^m30^s$ a $13^h36^m30^s$ ll. tracc. nelle comp. NW e NE del sismom. di 8^m e 100 kg.

Da 13^h35^m a 13^h37^m sismogr. di ond. pend. che ragg. il mass. di 5^{mm} a $13^h35^m40^s$ nelle due comp. NW e NE del microsismometrog. di 500 kg. e 10^m. (*S. S.*).

7. ***Padova.*** Dalle 13^h35^m alle 13^h42^m lieve movimento sismico nel microsismografo Vicentini. (*Ist. Fis.*).

10. ***Vallepietra*** (Roma). 5^h38^m c. ond. NE con forti rumori sotterranei V; 6^h11^m c. altra scossa ond. di 2^s con sensibilissimo rombo III-IV. (*S. T. U.*).

Interpellati i S. di alcune località vicine risposero tutti negativamente.

11. ***Padova.*** Dalle 9^h alle 9^h9^m debole movimento lontano registrato dal microsismografo Vicentini. (*Ist. Fis.*).

— ***Firenze.*** 9^h15^m registrata dal trom. fot. con spostamento della verticale. (*O. G. Querce*).

— ***Trieste.*** $9^h3^m30^s$ pr. di sismog. nei pend. orizz. ad orientaz. esagonale. Mass. di 6 mm fra le 9^h10^m e le 9^h18^m. (*Mazelle*).

14. ***Padova.*** Dalle 17^h1^m alle 17^h5^m piccolo movimento di epicentro non molto lontano registrato dal microsismografo Vicentini (*Ist. Fis.*).

21. ***Catanzaro.*** Microsismografo Vicentini.

$21^h40^m\ 4^s$ . . . principia	$\pm 2^m$
21 40 20 . . . finisce	

N-S. Nulla.

E-W. Piccolissimo gruppettino di oscillaz. rapide. Queste presentano sul pr. la mass. amp. di 0,5 mm. e continuano per una quindicina di secondi. (*O. G.*).

27. ***Reggio Calabria.*** 14^h30^m c. ond. N-S III-IV. (*O. M.*). — ***Gallico.*** $14^h.0^m$ suss. di 2^s II-III. (*S.*). — ***Rosarno.*** 16^h c. ond. E di 4^s III-IV. (*S.*). — ***Cardeto.*** 14^h5^m ond. N-S di 3^s III. (*S.*). — ***Oppido Mamertina.*** 14^h c. ond.-suss. di 3^s IV. (*O. M.*). — ***Gioia Tauro.*** 14^h c. ond. di 2^s IV. (*S.*).

Risposero negativamente i S. di ***Roccaforte, Melito di P. Salvo, Grotteria, Cinquefrondi, Gerace Marina, Gallina, Laureana di Borello*** e ***Careri*** (Reggio Calabria); ***Ioppolo, Rombiolo, Nico-***

tera (Catanzaro); ***Nizza di S., Santo Stefano di Briga*** e ***Rometta*** (Messina).

28. ***Padova.*** Dalle $23^h44^m3^s$ alle 23^h50^m movimento di epicentro lontano registrato nei microsismografi Vicentini, con mass. di 2 mm. nella comp. E-W a $23^h45^m53^s$ e di $1^{mm},5$ nella N-S a $23^h47^m25^s$. (*Ist. Fis.*).

— ***Trieste.*** $23^h42^m50^s$ pr. di sismogr. nei pend. orizz. ad orientaz. esag. Mass. di 2 mm. a $0^h14^m31^s$ (1 marzo); fine a $0^h38^m19^s$ (1 marzo). (*Mazelle*).

— ***Lubiana.*** A $23^h42^m55^s$ pr. di sismogramma. (*Belar*).

Marzo 1899.

5. ***Fermo*** (Ascoli Piceno). 2^h27^m suss. di 2^s III. (*S.*).

Risposero negativamente i S. di ***Lapedona, Pedaso, Monte Sampietrangeli*** e ***Porto S. Giorgio*** (Ascoli Piceno); ***Civitanova M.*** (Macerata).

TERREMOTO LONTANO.

7. ***Padova.*** Dalle 2^h7^m alle 3^h terremoto lontano con onde lente registrato dal microsismografo Vicentini. (*Ist. Fis.*).

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma). *Sismometrografo di m. 15 e kg. 250.*

Comp. N-S.

2^h13^m, primi trem. che raggiungono un mass. di 0,5 mm. d'amp. a $2^h18^m30^s$; vanno poi diminuendo in modo da divenire impercettibili.

2^h41^m si scorgono le prime lunghe onde di 9^s di per. sempl. che raggiungono il mass. di 0,4 mm. fra $2^h51^m40^s$ e 2^h53^m. Scompariscono verso le 3^h.

Comp. E-W.

2^h13^m primi tr. che raggiungono la mass amp. di mm. 0,5 verso le 2^h19^m, e vanno poi lentamente scomparendo.

2^h41^m incominciano le prime lunghe onde di 9^s di per. sempl. che raggiungono il mass. di mm. 0,5 d'amp. fra 2^h45^m e 2^h49^m.

Pendolo orizzontale N-S (massa kg. 25; periodo semplice 12^s).

$2^h13^m30^s$ prime ondulaz. pend. che dopo alternative di rinforzi e indebolimenti raggiungono un mass. di mm. 0,6 fra 2^h51^m e 2^h52^m, per scomparire verso le 3^h15^m.

Pendolo orizzontale E-W (massa kg. 25; periodo semplice 12^s).

2^h31^m (*sic*) prime ondulaz. pend. che raggiungono un mass. di mm. 0,9 fra 2^h43^m e 2^h48^m. Vanno poi regolarmente diminuendo fino a scomparire verso le 3^h.

Nulla si è avuto negli altri apparecchi. (*O. G.*).

7. ***Quarto*** (Firenze). Un microsismogr. Vicentini (kg. 500; m. 11: amplif. 1 a 100) in esperimento fu agitato nella notte. A $2^h12^m30^s$ c. da un gruppo di l. oscillaz. di 2^m c. di durata il tr. seguita mosso fino al mass. alle $2^h24^m30^s$ c. L'analisi è difficile svolgendosi la carta per 1 mm. a minuto; per 2^m si ha tr. con amp. mass. di 6 mm. in direzione NNE-SSW. Nell'altro microsismogr. Vicentini (Kg. 50; m. 1,50; amplif. 1 a 80) a pantografo a $2^h17^m15^s$ pr. di 2 gruppi di moti rapidi, di 0,6 mm. d'ampiezza mass. (*Oss. Bastogi*).

— ***Pavia.*** $2^h16^m55^s$ inizio di mov. nel sismografo (L. = 9 m.; m. = 200 kg.; I. = 20; V. = 258 mm.).

Per un minuto va spegnendosi poi ripiglia e raggiunge il mass. assoluto alle $2^h18^m19^s$. Altro mass. compare alle $2^h19^m1^s$. La comp. SW-NE ha moti pend. dell'amp. mass. di 2 mm.; quella SE-NW di 3 mm. In seguito il moto si riduce a piccolissimo, dell'ordine di quelli che quasi tutto il giorno influenzarono l'apparato. Alle $2^h41^m9^s$ preceduto da un gruppetto ancora ad oscillaz. rapide compaiono tra le altre, onde di per. lento, corrispondentesi abbastanza

nelle due comp. ed aventi un' amp. totale sulla carta di 1 mm Il loro per. completo è di 14^s. Il mov. alle 2^{h}52^{m}45^s torna ad essere dell' ordine dei tr. che tutto quel giorno comparvero sulla zona. (*O. G.*).

7. ***Roma.*** Nulla si è potuto dedurre dal grande microsismometrografo di Kg. 500 e m. 10, impiantato nei sotterranei della S. S. sismica, perchè perturbato dal vento.

— ***Catania.*** Grande sismometrografo (m. 25; kg. 300; I. 12,5 volte).

Da 2^{h}18^{m}14^s a 2^{h}22^{m}56^s c., l. registraz. sismica sulla comp. NE-SW. Essa comincia con ll. ondulaz. del per. sempl. di 3^s,3 le quali cessano quasi totalmente dopo un bb. intervallo di tempo cioè a 2^{h}18^{m}48^s; da quest' ora e sino a 2^{h}19^{m}23^s si ha un per. di sosta, dopo il quale, il mov. riprende forza e lascia sulla zona di carta 4 ondulaz. complete, regolari, delle quali la 2.^{a} ha c. $^1/_2$ mm. di amp. e tutte col per. sempl. di 2^s,5. A 2^{h}19^{m}48^s dette ondulaz. scompaiono totalmente; a 2^{h}21^{m}29^s se ne hanno altre due dell' amp. di $^1/_3$ di mm. c. e del per. semplice di 3^s; dopo quest' ultima ora il moto si estingue e a 2^{h}22^{m}56^s scompare affatto.

Sulla comp. NW-SE, sia che il moto fosse meno intenso, sia che il tracc. del diagr. fosse discontinuo, si osservano solo ll. ed incerte perturbaz., sulle quali non si potè fare alcuna analisi. (*O. G.*).

— ***Trieste.*** 2^{h}6^{m}54^s pr. di sismogr. nei pend. orizz. fot. Mass. dei mass. di mm. 10,5 d'amp. a 2^{h}42^{m}54^s. Fine a 3^{h}19^{m}48^s. (*Mazelle*).

— ***Shide.*** (Isle of Wight — England). 2^{h}33^{m}1^s pr. di sismogramma nel pend. orizz. fot. (*Milne*).

11. Prov. di Avellino. — ***Calitri.*** 8^{h}35^m ond. istantanea IV. (*S.*). — ***Sant' Andrea di Conza.*** 8^{h}25^m c. ond. E-W di 5^s V. (*Prof. R. Carbone*). — ***Teora.*** 8^{h}25^m ond.-suss. di 2^s III-IV. (*S.*). — ***Morra Irpino.*** 8^{h}36^m c. suss.-ond. di 3^s III-IV. (*S. C.*). — ***Calabritto.*** 8^{h}35^m c. ond.

W di 1ˢ III-IV. (*S.*). — ***Lioni.*** 8^h20^m c. ond. di 1ˢ c. III. (*S.*).

Prov. di Salerno. — ***Laviano.*** 8^h36^m ond. di 2ˢ V. (*S.*). — ***Buccino.*** Suss. III. (*S.*).

Prov. di Potenza. — ***Muro Lucano.*** 8^h30^m c. ond. di 4-5ˢ IV-V. (*S.*). — ***Rionero in Volture.*** III. (*S.*).

Risposero negativamente i S. di ***Frigento, Bagnoli Irpino, Aquilonia, Andretta*** (Avellino); ***Micagliano, Contursi, Romagnano al Monte, Aruletta*** (Salerno); ***Avigliano, Melfi, Baragiano*** (Potenza).

11. ***Catanzaro.*** Microsismografo Vicentini:

A	$12^h12^m35^s$ . . . principio		± 2^m
	12 12 55 . . . fine		

N-S ll. oscillaz. rapide con amp. mass. inferiori a ½ mm.

E-W vale quanto si è detto per la comp. N-S.

B	$12^h14^m15^s$ . . . principio		± 2^m
	12 14 40 . . . fine		

N-S gruppetto di oscillaz. rapide con ampiezze mass. di 0,5 mm.

E-W come sopra, con amp. mass. di 0,8 mm. (*O. G.*) —

12. ***Padova.*** Dalle 10^h53^m alle 11^h9^m mov. sismico di lontano epicentro registrato dal microsismografo Vicentini. (*Istit. Fisico*).

— ***Trieste.*** $10^h53^m6^s$ pr. di sismog. nei pend. orizz. Mass. dei mass. di 13,6 mm. d'amp. ad $11^h7^m24^s$. A 12^h c. f. (*Mazelle*).

— ***Shide*** (Isle of Wight — England). $10^h55^m10^s$ pr. di sismog. nel pend. oriz. fot. (*Milne*).

14. ***Catanzaro.*** Microsismografo Vicentini:

8^h48^m 7^s . . . . . principia	± 1^m ½
8 48 30 . . . . . finisce	

N-S deviazione istantanea della pennina verso sinistra (0,8 mm.); poi torna con linea tortuosa alla posizione di equilibrio.

E-W gruppetto di oscillaz. rapide con la mass. amp. in principio (1,2 mm.). (*O. G.*).

Padova. Dalle 10^h2^m alle 10^h19^m mov. sismico lontano registrato dal microsismografo Vicentini. (***Ist. Fisico***).

Catania. Grande sismometrografo (m. 25; kg. 300; I. 12,5 volte).

Lieve registraz. sismica su entrambi le comp., dovuta ad un terremoto di lontana provenienza.

Sulla NW-SE i primi indizii della registraz. cominciano a c. $15^h46^m24^s$ e per tutto il percorso del diagr., sino cioè a $16^h8^m48^s$, si mantengono piccolissimi ed assai incerti. Solo a $15^h53^m36^s$ e $15^h58^m18^s$ e $16^h8^m49^s$ si riscontrano tre ondulaz. isolate, delle quali le due prime arrivano appena ad $^1/_3$ di mm. di amp. con un per. oscill. sempl. di 2^s e $1^s,5$ rispettivamente, e la terza, ha le medesime amp. e il per. oscill. semplice presso a poco uguale a quello pend., cioè 5^s.

Sulla NE-SW i primi indizii del sismog. si riscontrano a c. $15^h56^m34^s$ e sino a $15^h57^m30^s$ si mantengono assai piccoli ed incerti; da $15^h57^m30^s$ a $15^h57^m52^s$ la registraz. si fa ben distinta con ondulaz. di quasi $^1/_2$ mm. di amp. col per. oscill. semplice di c. 3^s.

Da $15^h57^m52^s$ a $15^h58^m24^s$ si ha un breve per. di sosta, dopo il quale e sino a $15^h58^m50^s$ si hanno altre ondulaz. presso a poco della stessa amp. e per. delle precedenti. Da $15^h58^m50^s$ in poi il mov. declina insensibilmente e riesce quasi impossibile il determinare con precisione la fine del diagr. (*O. G.*).

22\. ***Catanzaro.*** Microsismografo Vicentini.

Prolungatissima perturbaz. che dalle 8^h9^m c. del 21 continua fino alle 3^h9^m c. del 22. Consta principalmente di sinuosità e gruppi più o meno estesi di oscillaz., ora rapide ora lente, ora più, ora meno regolari. Le registraz. più notevoli si riscontrano in corrispondenza delle ore seguenti:

Ora	Osservazioni
$11^h\ 8^m 45^s$	Gruppetto di leggerissime oscillazioni regolari.
— 11 5	id. id. irreg.
— 22 55	id. id. id.
— 45 50	id. id. regol.
— 49 00	id. id. irreg.
12 32 55	id. id. id.
13 56 40	id. id. id.
15 10 55	id. id. id.
— 38 50	id. id. id.
— 44 30	id. id. id.
— 49 40	Gruppetto oscillaz. rapide. Ampiezza 0,5 mm. Continua per 45s

Ora	Osservazioni
$16^h\ 4^m 00^s$	Tracciato tutto ondulato, con gruppetti speciali più marcati alle ore segnate.
16 5 50	
— 11 50	
— 19 15	
— 30 10	
— 32 25	
17 40 20	Leggerissime oscillaz. irregolari.
18 00 00	id. id.
— 9 33	id. id.
— 51 50	Gruppetto di oscill. irreg. (R)

Ora	Osservazioni
$18^h 58^m 30^s$	Tracciato quasi tutto ondulato, con gruppetti più marcati di oscillazioni più o meno irregolari in corrispondenza delle ore contro segnate.
19 2 5	
— 5 00	
19 6 10	
— 8 40	
— 10 10	
— 11 50	Serie continua di oscillaz. più meno irregol., co ampiezze vari che arrivano a mm.
Parte principale.	
— 29 50	
— 32 35	Vale quanto detto in (R)
— 35 35	
— 44 40	Gruppetti di Oscillazioni.
— 46 15	
— 47 50	
— 52 15	
— 55 20	

Ora	Osservazioni
$20^h\ 4^m 40^s$	Il tracciato è costituito da linea quasi sempre ondulata, e presenta qua e là alle ore segnate, gruppetti di oscillazioni ora lente, ora rapide, ora più ora meno regolari.
— 41 5	
22 2 50	
— 52 30	
— 56 20	
23 3 05	
— 8 03	
— 14 10	
— 19 40	
— 24 30	
— 38 42	
— 41 35	
— 45 52	
— 58 00	
0 6 00	
— 11 10	
— 22 06	

Ora	Osservazioni
$0^h 24^m 00^s$	come sopra
— 32 05	
— 35 00	
— 41 05	
— 44 50	
— 46 15	
— 47 50	
— 53 23	
1 2 50	
— 6 30	
— 9 30	
— 15 10	
— 22 05	
— 26 08	
— 35 40	
— 37 02	
— 44 02	

Ora	Osservazioni
$1^h 50^m 00^s$	come sopra
— 54 20	
— 59 10	
2 00 50	
— 9 35	
— 15 25	
— 25 00	
— 31 40	
— 45 10	
— 52 00	
— 56 56	
3 3 50	
— 5 35	
— 6 40	
— 8 20	

$\pm\ 2^m$ (*O G*).

. ***Bassano Veneto*** (Vicenza). 2^h57^m c. nello spazio di 1^m tre scosse suss. accompagnate da r. del grado III IV. Non funzionarono gli strumenti sismici. (*O. M.*). — ***Nove.*** 3^h c. suss. SE di 3^s III. (*S.*). — ***Valrovina.*** 3^h c. ond. di 5^s III. (*S.*).

Risposero negativamente i S. di ***Tezze, Solagna, Cassola*** (Vicenza); ***Riese, Cavaso, Asolo*** (Treviso); ***Galliera*** e ***Cittadella*** (Padova).

San Severino Lucano (Potenza). 14^h25^m ond. W di 1^s c. IV. (*S. Caricati*). — ***Rotonda.*** 14^h20^m di 3^s III. (*S.*). — ***Viggianello.*** 14^h25^m ond.-suss. W di 4^s IV. (*S.*). — ***Chiaromonte.*** Ond. III. (*S*). — ***Morano C.*** (Cosenza). 14^h10^m c. ond. IV. (*S.*).

Risposero negativamente i S. di ***Terranova di Pollino, San Giorgio Lucano, San Chirico Raparo, Noepoli, Latronico*** e ***Francavilla*** (Potenza); ***Lungro*** e ***Lajno Borgo*** (Cosenza).

Bassano Veneto (Vicenza). 18^h c. IV. (*O. M.*).

Padova. Alle 17^h49^m mov. sismico vicino assai debole, quasi locale, registrato dal microsismografo Vicentini. (*Ist. Fis.*).

Terremoto Lontano.

Padova. Dalle 11^h45^m alle 12^h20^m c. mov. di epicentro lontano con onde lente registrato dal microsismografo Vicentini. (*Ist. Fis.*).

Quarto Castello (Firenze). Da 12^h5^m c. a 12^h30^m tre gruppi di ond. di 15^s di per. nel g. microsismog. Vicentini. (*Oss. Bastogi*).

Pavia. $11^h42^m18^s$ inizio nel sismografo (m. = 9; kg. 200; I = 20; V = 265^{mm}); $11^h51^m50^s$ ondulaz. rapide ampie $0^{mm},7$ del per. del pend. c. $12^h7^m50^s$ ondulaz. lente ampie $0^{mm},5$ del per. completo di 20^s; $12^h37^m17^s$ fine. (*O. G.*).

Catania. Grande sismometrografo (m. 25; kg. 300: I. 12,5).

Da $11^h34^m15^s$ a 12^h50^m c., registraz. sismica dovuta a terremoto di lontanissima provenienza.

Sulla comp. NE-SW la registraz. è assai limitata e consiste solamente in tre piccolissimi denti appena visibili di $^1/_5$ c. di mm. di altezza a $11^h34^m15^s$, $11^h42^m58^s$, $11^h46^m48^s$.

Sulla comp. NW-SE invece il diagr. è assai più lungo e più notevole. Cominciano i primi indizii del mov. a manifestarsi a $11^h35^m32^s$ e subito dopo e sino a $11^h37^m16^s$ si hanno delle ondulaz. assai piccole, regolari, non più ampie di $^1/_5$ di mm., col per. oscill. sempl. di quasi $1^s,5$. Dopo si ha un per. di sosta, da $11^h37^m16^s$ a $11^h47^m27^s$; e da quest' ultim' ora, e sino a $11^h48^m9^s$, si manifestano altre piccole ondulaz. un po' più ampie delle precedenti, e col per. oscill. sempl. di $1^s,5$ e 2^s. Altro per. di sosta da $11^h48^m9^s$ a $12^h3^m54^s$, dopo del quale, in modo assai incerto, cominciano a manifestarsi delle onde a lungo per., che si determinano assai bene immediatamente dopo le $12^h9^m48^s$ e sino le $12^h12^m51^s$. In questo intervallo di tempo si contano [illegible] ondulaz. complete, la cui amp. non supera $^1/_2$ mm. e delle quali la 1.ª pare che abbia un per. oscill. semplice di 15^s, mentre le altre 6, presso a poco, hanno quello di 12^s. Da $12^h12^m51^s$ a $12^h18^m24^s$ si ha un per. di transizione, costituito di deviaz. assai incerte, per il quale si passa dalle onde a per. lungo, ad altre di per. più breve, che si manifestano ad intervalli ed a gruppi da $12^h18^m24^s$ a $12^h30^m52^s$. Tali ondulaz. arrivano in amp. a $^1/_2$ mm. c., ed hanno un per. oscill. sempl. di 7^s a 8^s. Dopo le $12^h30^m52^s$ si hanno delle ll. ed insignificanti perturbaz. sin quasi le 12^h50^m. (*O. G.*).

23. ***Trieste.*** $11^h42^m48^s$ pr. di sismogr. nei pend. orizz. Mass. di mm. 5,8 a $12^h5^m7^s$. Dopo le 13^h f. (*Mazelle*).

— ***Lubiana*** (Austria). 11^h23^m registraz. di terremoto lontanissimo. (*Belar*).

— ***Shide*** (Isle of Wight — England). $11^h45^m16^s$ pr. di sismog. nel pend. orizz. fot. (*Milne*).

— ***Catania.*** Grande sismometrografo (m. 25; kg. 300; I. 12 volte).

A 15h18m1s qualche ll. ed incerta perturbaz. sulla comp. NW-SE; altre perturbaz. un po' più s. fra 15h38m30s e 15h40m33s; per. di sosta da 15h40m33s a 15h51m26s. Dopo quest'ultima ora compariscono dei vaghi accenni di onde assai piatte ed a lungo per., le quali si determinano assai bene immediatamente dopo le 15h54m45s e sino alle 16h7m28s, nel quale intervallo di tempo si hanno ondulaz. in serie continua di 1/3 o 1/4 di mm. in amp., col per. oscill. sempl. variabile dai 10s ai 12s. Da 16h7m28s e 16h17m26s si hanno le ultime traccie della registraz. sulla NW-SE.

Sulla comp. NE-SW non si riscontrò alcuna traccia di registraz. sismica. (*O. G.*).

5. ***Massa.*** 2h50m c. suss. preceduta da forte r. IV-V. (Giornale di Roma *Il Messaggero*). — ***Carrara.*** 3h5m c. ond. di 2s con leggero r. IV-V. (*S.*). — ***Minucciano.*** 3h c. ond. di 2s c. III-IV. (*S.*). — ***Pietrasanta*** (Lucca). 2h58m suss. di 5s prec. da forte r. IV. (*S. C.*). — ***Serravezza.*** 2h57m suss. di 3-4s III. (*S.*).

Risposero negativamente i S. di ***Fosdinoro, Vergemoli, Careggine*** (Massa); ***Massarosa, Camajore, Pescaglia*** (Lucca); ***Castelnuova Magra, Ameglia*** (Genova).

TERREMOTO DI VENTOTENE (Napoli).

- ***Ventotene*** (isola). 2h19m55s ond. W-E di 5s VI prec. da f. r. (*U. S.*).

Gaeta. 2h20m40s ond. di 2s IV. (*U. S.*).

Ponza, 2h15m ond. da W di 5s IV con r. Fu preceduta di 1/4 d'ora da altra di grado III, e fu seguita dopo 7m da altra di grado II-III. (*S. C.*).

Elena (Gaeta). 2h11m c. III-IV. (*Ist. nautico*).

S. Felice Circeo (Velletri). II-III. (*S.*).

Risposero negativamente i S. di ***Pico, Carinola, Maranola, Itri, Minturno, Fondi, Sant' Andrea***

di Vallefredda, Castel Volturno, Vico di Pantano, Sperlonga (Caserta); ***Barano*** (Napoli); ***Vallecorsa*** e ***Terracina*** (Roma).

27. ***Casamicciola.*** $2^h11^m55^s$ pr. di sismog. nei varî strumenti. $2^h12^m10^s$ mass. 2^h14^m c. fine. Direz. dominante WNW-ESE. (*O. G.*).

— ***Roma.*** A 2^h12^m il sismog. a doppio effetto mise in mov. la lastra affumicata del sism. Brassart. Nel microsismometrografo di m. 10 e Kg. 500 con amplif. da 1 a 50 c. si ebbe solo una traccia trasversale di 4 mm. a 2^h12 c. nella componente NE. (*S. S.*).

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Microsismografo Vicentini. — Nelle due comp. N-S e E-W si hanno due diagr. quasi identici.

$2^h11^m50^s$ - 2^h12^m pr. di tr. di 0,2 mm. di amp.; 2^h12^m rinforzo brusco (ond. pend.).

$2^h12^m15^s$ amp. mass. mm. 1,3.

Vanno poi regolarmente diminuendo fino a scompari[re] a 2^h14^m c.

G. sismometrografo. — Comp. N-S. $2^h11^m55^s$ pr. di tr[.]; $2^h12^m5^s$ - $2^h12^m25^s$ ond. pend. di mm. 0,6 d'amp.; 2^h12^m3[…] amp. mm. 0,3; $2^h12^m50^s$ scompariscono.

Comp. E-W. $2^h11^m55^s$ pr. di tr.; $2^h12^m10^s$ - $2^h12^m20^s$ ond. pend. di mm. 0,4 d'amp. Scompariscono verso le 2^h12^m50[…]

Sismoscopio ad effetto multiplo. — Da $2^h12^m8^s$ a 2^h12^m20[…] il sismoscopio ad effetto multiplo ha chiuso quattro volte il circuito, lasciando altrettante traccie sulla zona del Vicentini.

Nulla hanno dato gli altri apparecchi. (*O. G.*).

28. ***Ventotene*** [isola] (Napoli). 0^h50^m ond. di 3^s II. (*U. S.*).

— ***S. Giovanni Rotondo*** (Foggia). 7^h30^m c. II-III. (*S.*).

29. ***S. Giovanni Rotondo*** (Foggia). 1^h15^m c. II-III. (*S.*).

— ***Ischitella*** (Foggia). 3^h15^m c. ond. di 5-6^s III-IV. (*P. Valente*). — ***San Giovanni Rotondo.*** 3^h c. II-III. (*S.*). — ***Foggia.*** 3^h15^m c. ond. SE-NW di 5-6^s III-IV, funzionò il sismoscopio. (*O. M.*).

Risposero negativamente i S. di ***San Severo, Troja, Poggio Imperiale, Lucera, Castelnovo della Dannia, Margherita di Savoja, Ortanova, Trinitapoli, Peschici, Carpino, Apricena*** (Foggia).

Lecce 22^h54^m II-III funzionò il sismoscopio. (*O. M.*).

Interpellati i S. di alcune località vicine risposero tutti negativamente.

Oppido Mamertina (Reggio Calabria). 15^h30^m suss. di 3^s IV. (*O. M.*). — ***Rizziconi.*** 15^h40^m c. suss. W di 2^s con r. III-IV. (*S.*). — ***Gioia Tauro.*** 15^h40^m c. suss. di 4^s IV. (*S.*). — ***Rosarno.*** 15^h30^m c. ond. SW di 4^s III. (*S.*). — ***Feroleto.*** Ond. SW IV. (*S.*).

Risposero negativamente i S. di ***Platì, Radicena, Polistena*** (Reggio Cal.); ***Nicotera*** (Catanzaro).

Aprile 1899.

Pomarance (Pisa). 2^h ond. di 2^s, III (*S.*).
Casole d'Elsa (Siena). 2^h12^m, III (*S.*).
Pomarance (Pisa). 2^h16^m c. III (*S.*).

TERREMOTO TOSCANO.

Prov. di PISA. — ***Volterra.*** 2^h50^m ond. di 5^s N-S, IV. (*S. T. U.*). — ***Castelnovo di Val di Cecina.*** 1^h55^m c. ond. N-S di 5^s con r. ff., III-IV. (*S. C.*). — ***Pomarance.*** 2^h5^m ond. N-S di 5^s, IV (*S.*).

Prov. di SIENA. — ***Chiusdino.*** 2^h15^m ond. E di 4^s, IV. (*S.*). — ***Casole d'Elsa.*** 2^h10^m suss. SW di 3^s, III (*S.*). — ***Monticiano.*** 2^h15^m ond. di 5^s, IV. (*S.*).

Prov. di GROSSETO. — ***Montieri.*** 2^h30^m c. ond. NE c. di 3^s, IV. (S.).

Prov. di FIRENZE. — ***Quarto Castello.*** Il microsism. Vicentini (massa 50 kg., lungh. m. 1,50 a pantografo amplif. 80) da, a ore 2 esatte, e a $2^h4^m30^s$ 2 gruppi di ll. vibraz. rapide.

Il microsism. Vicentini (massa 500 kg., lungh. m. 11, a pantografo amplif. 100) dà un ingrossamento quasi continuo di segno da $1^h59^m55^s$ a 2^h1^m in esso si notano gruppi molto fitti.

Nei livelli geodinamici, a $2^h1^m20^s$ e a $2^h1^m40^s$, 2 ingrossamenti di segno ben marcati sulla traccia della comp. N-S.

Nella registraz. della comp. verticale del microsism. Vicentini (massa 50 kg., amplif. 1,50 a $2^h1^m20^s$ si ha un ingrossamento di segno. Nel resto degli strumenti nulla. (*O. G. Bastogi*).

Risposero negativamente i S. di ***Monteverdi, Lajatico, Guardistallo, Montecatini di Val di Cecina, Suvereto*** (Pisa), ***San Gimignano, Monteriggioni, Buonconvento*** (Siena), ***Cinigiano, Roccastrada, Gavorrano*** (Grosseto), ***Montaione*** (Firenze).

TERREMOTO UMBRO-MARCHIGIANO.

1. Prov. di ASCOLI PICENO. — ***Amandola.*** 19^h20^m suss. di 2^s c. III. (*S.*). — ***Montegiorgio.*** 19^h17^m c. ond. NW-SE di $2\text{-}3^s$, IV. Funzionarono gli strumenti sismici (*G. B. Compagnoni*).

— Prov. di PERUGIA. — ***Preci.*** 19^h21^m ond. SW di 3^s, III. (*S.*). — ***Rieti.*** 19^h c. II.

— Prov. di AQUILA. — ***Montereale.*** 19^h45^m c. ond. SE di 2^s, III (*S.*).

— Prov. di TERAMO. — ***Montorio al Vomano.*** 19^h c. ond. di qualche secondo, IV-V. (*S.*). — ***Civitella del Tronto.*** 19^h14^m ond. suss. SE-NW di 5^s, V (*S.*). — ***Pietracamela.*** 19^h c. ond., V, (*S.*). — ***Cortino.*** 19^h20^m suss. di 3^s preceduta da rumori sotterranei, V (*S.*).

Risposero negativamente i S. di ***Spello, Cascia, Monte San Giovanni, Collazzone, Torgiano, Stroncone, Bastia, Umbertide, Gualdo Tadino,***

Poggio, Nativo, Scheggino, Meggiano (Perugia); ***Force, San Benedetto del Tronto, Montalto*** (Ascoli Piceno); ***Camarda, San Demetrio, Castel del Monte, Pizzoli, Leonessa*** (Aquila); ***San Ginesio, Civitanova Marche, Pausula, Belforte del Chienti, Visso*** (Macerata); ***Nereto, Basciano, Notaresco, Bisenti, Giulianova*** e ***Catignano*** (Teramo).

1\. ***Roma.*** Nelle due componenti NE e NW del microsism. di m. 10 e kg. 500 si hanno delle irregolarità nel tracc. le quali raggiungono il mass. di mm. 0.8 a $19^h19^m36^s$ c. È difficile stabilire il pr. e la fine. (*S. S. del Coll. Rom.*).

— ***Rocca di Papa.*** (Frascati-Roma). Microsism. Vicentini. Comp. N-S $19^h19^m15^s$ pr. di oscillaz. pend. che assumono la mass. amp. di mm. 0,8 a $19^h19^m25^s$, e scompariscono a $19^h19^m40^s$.

Comp. E-W $19^h19^m10^s$ pr. di oscill. pend. che assumono la mass, amp. di mm. 0,6 a $19^h19^m20^s$ e terminano a $19^h19^m50^s$.

Nulla negli altri apparecchi (*O. G.*).

TERREMOTO LONTANO.

2\. ***Casamicciola*** (Napoli). $11^h35^m28^s$ pr. di registraz. alla vasca sismica, ad $11^h35^m56^s$ mass., fine a 11^h38^m c. Direz. WNW-ESE. (*O. G.*).

— ***Roma.*** Nulla si ebbe nel grande microsismometrografo di m. 10 e kg. 500 quantunque si trovasse nel più perfetto stato di funzionamento. (*S. S. del Coll. Rom.*).

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma). Microsismografo V.centini (lung. m. 1,50, massa kg. 100). Comp. N-S 11^h39^m pr. di oscill. pend. che assumono la mass. amp. di mm. 1,2 a $11^h39^m10^s$, e vanno poi diminuendo fino a scomparire a $11^h39^m40^s$.

Comp. E-W 11^h39^m pr. di oscillaz. pend. che raggiungono

l'amp. mass. di mm. 0,8 a $11^h39^m10^s$; vanno poi diminuendo per scomparire a $11^h39^m30^s$.

Grande sismometrografo (lung. m. 15,0; massa kg. 250). Comp. N-S ed E-W, da $11^h39^m10^s$ a $11^h39^m30^s$ diagr. di minutissime trepidaz. della mass. amp. di mm. 0,3 (*O. G.*) —

3. ***Casamicciola*** (Napoli). $3^h36^m30^s$ pr. di registr. piccolissima alla vasca sismica che dura appena 1^m. (*O. G.*).

5. ***Padova***. 20^h10^m mov. di epicentro vicino registrato dal microsism. Vicentini (*Ist. Fisico*).

6. ***Padova.*** 0^h50^m mov. di carattere sismico registrato dal microsismografo Vicentini. (*Ist. Fisico*).

TERREMOTO UMBRO.

— Prov. di PERUGIA. — ***Campello sul Clitunno.*** 1^h10^m c. ond. SE di pochi secondi, IV-V. (Giornale di Roma *Il Messaggero*). — ***Spello.*** 1^h30^m c. ond. di 2^s, IV-V (*S.*). ***Assisi.*** 0^h47^m c. ond. S-N di pochi secondi, III-IV (*S. T. U.* [illegible]) — ***Rieti.*** 1^h30^m di 1^s c. E-W, III. (*Prof. G. Costanzi*). — ***Scheggino.*** 1^h c. l. ond. di 3^s, III. (*S. C.*).

— Prov. di MACERATA. — ***Visso.*** 1^h c. ond., IV. (*G. Melchiorri*).

Risposero negativamente i S. di ***Meggiano, Monte S. Giovanni, Poggio Nativo, Cascia, Bastia, Collazzone, Umbertide, Torgiano, Gualdo Tadino, Stroncone*** (Perugia); ***Antrodoco, Leonessa, Pizzoli, Montereale*** (Aquila); ***Basciano*** (Teramo); ***San Ginesio*** (Macerata).

TERREMOTO DELLA GRECIA.

— ***Mineo*** (Catania). 18^h32^m funzionarono tutti gli strumenti sismici. Il sismometr. Brassart a registraz. continua lasciò le seguenti tracce: Comp. S-N $18^h32^m18^s$ ll. trattino di c. $0^{mm}5$ seguito dopo 3^s da un rinforzo considerevole di

2^{mm} che va spegnendosi a $18^h33^m15^s$. Comp. E-W $18^h32^m18^s$ ll. trattino di 0.3^{mm} seguito da altro di 1^{mm} a $18^h32^m21^s$. (*O. G.*).

Catania. Grande sismometr. (m. 25, kg. 300, ingrand. 12,5 volte). Da $18^h27^m17^s$ a $18^h44^m17^s$ sulla comp. NW-SE, e da $18^h27^m32^s$ a $18^h43^m49^s$ sulla NE-SW ebbe luogo una registr. sismica dovuta a terremoto lontano.

Sulla NW-SE i primi indizii della registraz. assai vaghi ed incerti, cominciano a $18^h27^m17^s$, e si mantengono tali fino a $18^h30^m33^s$; dopo quest'ora, e sino a $18^h34^m51^s$ si riscontrano delle ondulaz- piuttosto irregolari, le quali non vanno oltre ai $^2/_3$ di mm. im amp.; in quanto al per. oscill. e per le ondulaz. più regolari, si è trovata una certa variabilità, cioè: 3^s; 1^s5; 1^s, ed anche meno. Da $18^h34^m51^s$ a $18^h36^m20^s$, si svolge la fase mass. del mov., e si hanno ondulazioni che hanno l'amp. di $^4/_5$ di mm. ed il per. oscill. semplice variabile dai 3^s ai 5^s c.

Dopo le $18^h36^m20^s$, il mov. s'indebolisce gradatamente e va a finire insensibilmente a $18^h44^m17^s$ c.

Sulla comp. NE-SW si hanno delle ll. ed incerte perturbaz. da $18^h27^m32^s$ a $18^h30^m26^s$; dopo quest'ultima ora si hanno ondulaz. di quasi $^1/_2$ mm. di amp., col per. oscillante indeterminabile per la loro irregolarità; a $18^h32^m46^s$ si ha una ondulaz. isolata di $^2/_3$ di mm. di amp. col per. oscill. semplice di quasi 2^s; continuano poi le ondulaz. irregolari ed assai piccole sino a $18^h34^m50^s$. A $18^h34^m56^s$ si ha il mass. assoluto della registraz., rappresentato da un'ondulaz. dell'amp. di 1 mm. col per. oscill. sempl. di quasi 3^s. Dopo le $18^h34^m56^s$ il moto declina assai lentamente e va a finire a $18^h43^m49^s$ (*O. G.*).

Messina. 18^h30^m indicazione di scossetta da parte del sismoscopio a verghetta elastica (*O. M.*).

Catanzaro. Microsismografo Vicentini:

	[illegible] principali		
	[illegible]	E - W	
[illegible]	Principia	Principia	
— [illegible] [illegible]	[illegible] mm.	3.5 mm.	
— — [illegible]	—	1.5 »	
— [illegible] [illegible]	[illegible] »	—	
— — [illegible]	[illegible] »	—	± 2^m
— — 35	3.1 »	2.2 »	
— — 34	2.4 »	3.0 »	
— [illegible] 45	—	3.6 »	
— — [illegible]	Finisce	Finisce	

N-S. Oscill. pend. a gruppi. Mancano oscill. lent[illegible] [illegible].

E-W. Vale quanto sopra per la N-S. (*O. G.*).

i. ***[illegible]*** (Napoli). $18^h30^m0^s$ pr. di registraz. sis[illegible] [illegible] vari strumenti che perdura da 5 a 10^m. Nella v[illegible] [illegible] molto più interessata fu la comp. E-W, con [illegible] l'amp. mass. in confronto alla S-N (con $2\text{-}5^{mm}$). Nes[illegible] traccia d'oscillaz. molto lente caratteristiche dei centri [illegible]. (*O. G.*).

— ***Portici*** (Napoli). Alle $18^h30^m57^s6$ inizio di perturbaz[illegible] entrambe le comp. del grande sismometrografo (m. 7, kg. [illegible] ingrand. 14). Sulla comp. N-S le vibraz. sono irregola[illegible] poco accentuate, salvo un'oscillaz. di mm. 1 $^1/_2$ a 18^h32^m [illegible] ed una di [illegible] mm. a $18^h33^m27^s4$.

Sulla comp. E-W si osservano piccole vibraz. quasi [illegible]golari che vanno lentamente diminuendo in amp. fin[illegible] [illegible] in cui svaniscono. Su questa comp. la mass. a[illegible] osservata è mm. $^1/_3$ a $18^h32^m33^s6$.

Le tracce in questa perturbaz. sismica indicano un levamento del suolo dal 4.° al 1.° quadrante. (*O. G.*).

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma). Microsismog. Vicent[illegible] (m. 1,50, kg. 100). Comp. N-S.

$18^h29^m40^s$ primi tr. di per. pend. che assumono un primo mass. di mm. 1,0 a $18^h32^m30^s$, un secondo mass. di mm 1,1 a 18^h33^m, ed un terzo mass. pure di mm. 1,1 a $18^h33^m30^s$. Scompariscono a $18^h39^m30^s$.

Comp. E-W. $18^h29^m45^s$ primi tr. pend. che assumono un 1.° mass. di mm. 0,8 a 18^h33^m ed un 2.° mass. di mm. 0,9 a $18^h33^m20^s$. Scompariscono a 18^h38^m circa.

Grande sismometrografo (m. 15,0, kg. 250). Comp. N-S $18^h32^m15^s$ prime ondulaz. pend. $18^h33^m8^s$ - $18^h33^m35^s$ amp. mass. di mm. 0,8. Scompariscono a 18^h42^m circa.

Comp. E-W. $18^h32^m20^s$ prime onde pend., $18^h33^m10^s$ - $18^h34^m15^s$ mass. di mm. 0,8. Scompariscono verso le 18^h38^m.

Pendolo orizzontale E-W. Fra $18^h34^m30^s$ e 18^h37^m onde pend. ll. che raggiungono il mass. di 0,4 mm. di amp. verso $18^h34^m50^s$. Questo mass. però non è bene spiccato.

Sismometrografo a registrazione veloce continua. (lungh. m. 7, massa kg. 100, amplif. 1 a 20, velocità permanente della zona affumicata m. 7,20 all'ora).

Questo nuovo apparecchio descritto già nei Rend. della R. Acc. dei Lincei (seduta dell'8 gennaio 1899) ha dato sulla comp. NE-SW uno splendido diagr. costituito da onde del per. semplice di 2^s5 (pend.) e dell'amp. mass. di mm. 5,0. Questo diagr. si prolunga per più di un metro, cioè per l'intervallo di circa 25 minuti.

Quantunque le onde siano molto distinte perchè sopra l'amp. di mm. 5,0 si distendono per mm. 10,0 da un vertice all'altro, tuttavia non se ne vedono altre di breve per. ad esse sovrapposte. (*O. G.*).

Roma. 18^h31^m pr. di ll. trem. nelle due comp. NW e NE del microsismomet. di m. 10 e 500 kg. A $18^h31^m40^s$ pr. di ond. pend. che raggiungono la mass. amp. di 7 mm. nella comp. NW a 18^h33^m, e di 5 mm. nella NE a $18^h33^m30^s$. Fine delle ond. pend. a $18^h45^m20^s$ nella NW ed a 18^h42^m nella NE. Trac. ll. si sono avute anche nelle due comp. NW e NE del sismometr. di m. 8 e 100 kg. (*S. S. del Coll. Rom.*).

6. ***Quarto Castello*** (Firenze). Il grande sismometrografo Vicentini (massa kg. 500, lungh. m. 11 a pantografo ingrandimento 1 a 100) dà, a cominciare da $18^h31^m10^s$ un diagr. di moto sismico. Anche in antecedenza la traccia conteneva piccolissime oscillaz. a per. pend. All'ora indicata la traccia comincia ad esser più mossa con un mass. di 6 o 7 decimi di mm. A $18^h33^m25^s$ altro mass. di 1 mm. in direzione N-10°-E, direzione prevalente conservata in tutte le registraz. seguenti. Ha il suo mass. a $18^h34^m25^s$ un altro gruppo, il 1.° dei tre mass. di cui si compone il diagr. completo; l'ampiezza di 6 mm. di questo mass. si mantiene per 20^s, si indebolisce in seguito per riprendere e formare un altro gruppo della durata di 50^s col mass. a $18^h35^m15^s$ dell'amp. di 9 mm., poi altro gruppo che cessa a $18^h37^m10^s$ col mass. da $18^h36^m30^s$ a $18^h36^m45^s$ dell'amp. di 10 mm., altro gruppetto poi col mass. di 2 mm. a $18^h37^m25^s$ a cui seguono altri 3 gruppetti col mass. nell'ultimo gruppo di 3 mm. $18^h38^m50^s$, i 3 gruppetti cominciano a $18^h37^m45^s$. In tutto il diagr. le oscillaz. hanno un per. di 5^s circa. Resta in seguito un certo mov. nel diagr. che finisce 18^h45^m.

I pendoli orizzontali hanno il diagr. di questo moto sismico da $18^h31^m30^s$ alle $18^h37^m10^s$ per la comp. N-S con un mass. a $18^h33^m35^s$ dell'ampiezza di 1 mm.: e da 18^h31^m... a 18^h43^m per la comp. EW che ha 2 mass. dell'amp. di ... decimi di mm., uno a $18^h32^m35^s$, l'altro a $18^h33^m35^s$. Il diagr. nettissimo e il per. delle ondulaz. è quello pendolare.

Il piccolo microsismog. Vicentini (massa kg. 50, lungh. m. 1,50 a pantografo, ingr. 1 a 80) ha un piccolissimo diagr. che comincia a $18^h20^m45^s$ di continuo fino a 18^h39^m... Ha tre mass. il primo di 6 decimi di mm. a $18^h33^m50^s$, il secondo a $18^h34^m40^s$ con ll. spostamento a S dell'amp. di 7 decimi di mm. ed un altro alle $18^h35^m10^s$ con lievi spostamenti a N e dell'amp. di 6 decimi di mm.

I livelli geodinamici hanno in corrispondenza a questo moto sismico un diagr. di varii minuti primi di durata ma estremamente piccolo e difficilmente analizzabile, il diagr. di mass. amp., 5 o 6 decimi di mm., lo ha la registraz. della comp. EW, il più lungo e a più riprese la comp. NS; il mass. dei 2 diagr. comprende a 18^h34^m un'ondulaz. del per. del sistema.

L'apparecchio per la componente verticale Vicentini ha un diagr. più piccolo ancora nella sua amp.; a $18^h35^m30^s$, registra ond. da 10^s o 11^s di per., la traccia finisce con un urto rapido a $18^h38^m35^s$ (*O. G. Bastogi*).

Pavia. $18^h33^m55^s$ inizio nel sismometr. (lungh. 9 m., massa 200 kg., I. 20, v. 258 mm.). $18^h38^m20^s$ mass. con amp. di 3 mm. nella comp. SE-NW e di 2 mm. della NE-SW. $18^h43^m55^s$ fine.

Irregolare successione di tre gruppi di onde del per. pend. Niuna traccia di onde lente. (*O. G.*).

Padova. 18^h37^m-18^h52^m mov. lontano registr. dal microsism. Vicentini. (*Ist. Fisico*).

ESTERO.

Lubiana (Austria). $18^h31^m35^s$ pr. di registraz. di terremoto lontano (Grecia), negli strumenti sismici. (*Prof. A. Belar*).

Nicolajew. $18^h34^m30^s$ rinforzo e mass. di 8 mm. nella registraz. del pend. orizz. fot. A 18^h52^m fine. (*Kortazzi*).

Trieste. 18^h31^m pr. di registraz. nei pend. orizz. fot. Massimo dei mass. di 54 mm, a $18^h35^m36^s$. (Mazelle).

Patrasso. $18^h27^m33^s$. Ond. di 32^s da NW a SE con 5 riprese. (*Coryllos*).

Notizie negative si ebbero da ***Valona*** (Epiro), ***S. Maura, Prevesa, Missolungi.***

Lastebasse (Vicenza). 20^h c. suss. N di 3^s, IV. (*S.*). — ***Rotzo.*** 20^h c. di 3^s c., III. (*S.*). — ***Gallio.*** 20^h c. ond. S-N di 2^s, III (*S.*).

Risposero negativamente i S. di ***Arsiero, Enego*** e ***Roana*** (Vicenza), ***Malcesine*** (Verona).

6. ***Trento.*** 20^h13^m c. suss. di 2^s del grado IV avvertita anche in vari altri luoghi del trentino. Alcuni hanno asserito che dopo c. 2^m vi sia stata una seconda scossa più leggera ma non avvertita dal relatore. (*Ing. A. Apollonio*).

TERREMOTO LONTANO.

8. ***Mineo*** (Catania). 9^h34^m due scosse registrate da parecchi strumenti sismici. (*O. G.*).

— ***Catania.*** Grande sismometrografo (lungh. m. 25, massa kg. 300, ingr. 12,5 volte). Da $9^h32^m48^s$ a $9^h39^m17^s$ ll. perturbaz. sulla sola comp. NW-SE. (*O. G.*).

— ***Catanzaro.*** Microsismografo Vicentini.

Principali fasi

	N-S	E-W	
$9^h32^m12^s$	Leggieris-	Princ.; Amp. mass. 1^{mm}	
— 34 5	sima per-	Appena si discerne	$\pm 30^s$
— 35 45	turbazione	Fine	

N-S. Si osserva solo un leggiero spostamento ed una mezza oscillaz. verso sinistra; poi si perde ogni irregolarità.

E-W. Oscillaz. rapide, che hanno in princ. le amp. mass. di c. 1^{mm}. Vanno poi gradatamente diminuendo (*O. G.*).

— ***Roma.*** Nulla si è avuto dal g. microsismomet. perchè era assai perturbato forse in causa di vento. (*S. S. del Coll. Rom.*).

— ***Quarto Castello*** (Firenze). Il microsismogr. Vicentini a grande massa comincia a $9^h35^m2^s$, con un moto brusco, [illegible] diagr., che ha un mass. ($1^{mm}5$) a $9^h36^m15^s$, di ondulaz. per. pend.; decresce fino a $9^h36^m40^s$, tempo in cui ripren[de] ad un tratto. A $9^h38^m15^s$ mass. di altra ripresa, poi il diag[r.] ritorna in condizioni normali.

Nel piccolo microsismografo Vicentini nulla di notevole. A $9^h45^m50^s$, col solito ritardo, la comp. E-W dei livelli geodinamici da una registraz. dell'amp. di 3 o 4 decimi di mm. L'altra comp. N S da $9^h44^m20^s$ il mass. di un primo gruppo ed un altro mass. a $9^h45^m55^s$.

I pendoli orizzontali hanno tracce non analizzabili. (*O. G. Bastogi*).

Padova. 9^h35^m mov. sovrapposto a segnature di vento registrate dal microsismogr. Vicentini. (***Ist. Fisico***).

Trieste. $9^h33^m5^s$ pr. di sismogr. nei pend. orizz. fot. Mass. dei mass. di 11,5 mm. d'amp. a $9^h34^m31^s$; fine a $10^h0^m47^s$. (*Mazelle*).

Civitella del Tronto (Teramo). 14^h20^m ond. NE-SW di parecchi secondi con r. abbastanza forte, III-IV. (*S.*).

Interpellati i S. di alcune località vicine risposero tutti negativamente.

Stroncone (Perugia). 23^h10^m a bb. intervallo si succedettero tre scosse ond. del grado III. (*S.*).

Civitella del Tronto (Teramo). Nel mattino scossa del grado II. (*S.*).

Ala (Trento). 1^h10^m ond. SSE di 2^s preceduta da r., III. (*P. Pallaver*).

Risposero negativamente i S. di ***Belluno Veronese, Dolce, Erbezzo*** e ***Malcesine*** (Verona), ***Crespadore*** e ***Posina*** (Vicenza); ***Limone S. Giovanni*** (Brescia).

Padova. 16^h43^m-17^h11^m mov. sismico sovrapposto a vento registrato dal microsismogr. Vicentini. (***Ist. Fisico***).

TERREMOTO LONTANO.

Catania. Grande sismometrografo (lungh. $M.^i$ 25,00, massa kg. 300, ingr. 12,5 volte).

Lievissima registraz. dovuta a terremoto di lontanissima provenienza; è difficile potere stabilire con una certa precisione l'istante in cui comincia il diagr. su entrambe le comp.

Sulla NW-SE sembra che i primi indizi della registraz. comincino a manifestarsi verso le $18^h41^m56^s$ e sino a $18^h46^m46^s$ si mantengono ll. ed assai incerti; dopo le $18^h46^m46^s$ si hanno ondulaz. assai piccole e di trac. irregolare, per cui non si potè fare la determinazione dell'amp. e del per. oscill.; così si arriva a $18^h58^m11^s$. Da quest'ora a $19^h4^m58^s$ si ha un periodo di calma; dopo le $19^h4^m58^s$ si riscontrano traccie assai incerte di ondulaz. a lungo per., le quali si determinano assai bene da $19^h11^m46^s$ a $19^h17^m59^s$; in questo intervallo di tempo si hanno onde assai piatte, del per. semplice oscill. di quasi 15^s: il quale per. va mano mano diminuendo a misura che la fase si avvicina all'ora delle $19^h17^m59^s$; dopo la quale entrano ondul. di per. di 6^s e 7^s5, dell'amp. approssimata di $^1/_7$ mm. Queste ondulaz. persistono a gruppi, sin quasi le $19^h34^m54^s$. Dopo quest'ora, e sino a $19^h49^m1^s$, non si hanno che delle ll. ed insignificanti perturbaz.

Sulla NE-SW pare che i primi indizii del mov. comincino verso le $18^h43^m26^s$, e sino a $18^h47^m33^s$ si mantengono così piccoli ed incerti da sfuggire a qualsiasi analisi. Dopo le $18^h47^m33^s$ si riscontrano delle onde piccolissime a forma di denti di sega, dell'altezza di $^1/_5$ di mm. approssimativamente e di per. indeterminabili.

Da $18^h57^m50^s$ a $19^h15^m13^s$ si ha un per. di sosta; da $19^h15^m13^s$ a $19^h20^m28^s$ si hanno degli accenni assai indeterminati di onde a lungo per.; da $19^h20^m28^s$ a $19^h31^m43^s$ si manifestano piuttosto distintamente, delle onde a per. di 6^s a 7^s5, di amp. quasi di $^1/_3$ di mm. Dopo le $19^h31^m43^s$ non si riscontra sulla NE-SW alcun'altra traccia del movimento. (*O. G.*).

12. ***Casamicciola*** (Napoli). $19^h9^m8^s$ pr. indeciso di perturbaz. alle due masse dei *pendoli oriz. fissi;* $19^h19^m46^s$ subentrano oscillaz. lente del per. di 13^s,2 per ogni oscillaz. compl. e dell'amp. di mm. 0,025 alla massa NS e di mm. 0,038 a quella EW; 19^h22^m subentra tregua; 19^h24^m gruppo di oscillaz. più appiattite ed evanescenti; 19^h30^m fine.

Il per. proprio dei pendoli è di 10^s,6.

Agli *oriz. portatili* si scorge qualche alterazione non suscettibile a sicura analisi; agli altri apparecchi nulla.

12. ***Roma.*** 18^{h}40^{m}20^s pr. di tr. ll. nella comp. NE del microsismog. di m. 10 e kg. 500; mass. di 0,8 mm. intorno a 18^{h}48^m. F. 18^{h}54^m c.

Nella comp. NW il pr. è incerto per difetto di registraz. della penna.

Mass. di 1 mm. d'amp. fra 18^{h}47^m e 18^{h}48^m. Fra le 18^{h}55^m e le 19^{h}6^s si scorgono delle traccie di ond. a per. sempl. di 30^s (?) sulla sola comp. NW (*S. S. del Coll. Rom.*).

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma). Nel solo pend. oriz. E-W (massa kg. 25, per. semplice 12^s) si ebbe un diagr. con pr. a 18^{h}11^m, di ond. debolissime. Queste si rinforzano a 18^{h}20^{m}30^s assumendo l'amp. di 0,3 mm. e il per. sempl. di 7^s ad 8^s.

Fra 18^{h}27^m e 18^{h}30^m raggiungono l'amp. di mm. 0.5 senza mass. distinto; vanno poi diminuendo alquanto irregolarmente per scomparire verso le 18^{h}50^m. Il pend. oriz. N-S non era in azione per guasto sopraggiunto. (*O. G.*).

— ***Quarto Castello*** (Firenze). 19^{h}9^{m}5^s il microsismog. Vicentini a grande massa e g. lunghezza comincia a registrare onde a lungo per. pp. marcate fino alle 19^{h}22^{m}5^m tempo che contiene una registraz. ampia e netta di una sola ondata.

La traccia dopo ritorna in una quiete relativa fino alle 19^{h}23^{m}10^s, tempo in cui comincia la registraz. del primo gruppo ben marcato prolungantesi fino alle 19^{h}23^{m}55^s con 3 onde di 15^s di per. Dalle 19^{h}23^{m}55^s fino alle 19^{h}25^{m}15^s altro gruppo di 6 onde di 13^s di per. in seguito cominciando dalle 19^{h}25^{m}15^s fino alle 19^{h}28^{m}30^s altro gruppo di onde di 20^s di per. quindi quiete relativa fino alle 19^{h}29^{m}30^s tempo in cui comincia un'altra registraz. di 11 onde fino alle 19^{h}32^{m}10^s di 14^s di per., in seguito altro per. di quiete fino alle 19^{h}32^{m}15^s in cui si ha una ripresa

fino alle $19^h33^m5^s$ di 3 onde di 17^s di per. s. Si hanno in seguito altre 2 riprese piccolissime.

Nei livelli geodinamici e nell'apparecchio per la comp. verticale tracce ben nette e marcate ma che non si analizzano con sicurezza perchè le tracce del diagr. si trovano intrigate con altre tracce riferentesi ad altro tempo.

I pend. orizz. alle $19^h6^m20^s$ cominciano una registraz. fino alle $19^h13^m50^s$ di 14 onde di 32^s di per.; ne seguono altri poco visibili, forse del medesimo per. finchè alle $19^h20^m30^s$ si ha ad un tratto una sola onda di 11^s di per. (per. pend.) contenente vibraz. rapide.

Alle $19^h21^m20^s$ comincia il diagr. più marcato fino alle $19^h23^m25^s$ con ondulaz. di 11^s di per.

Alle $19^h25^m30^s$ altro mass. di altro gruppo di ondulaz. di 11^s di periodo; in seguito altri 2 gruppi meno marcati (*O. G. Bastogi*).

12. ***Pavia.*** $18^h30^m42^s$ i inizio nel sismografo (lungh. 9 m., massa 200 kg., ingr. 20, v. 263). Calma.

$18^h51^m40^s$ mass. di un gruppo d'oscillaz. pend. che dura cinque minuti primi con amp. di appena $^1/_2$ mm.

Poi calma ancora. Poi oscillaz. lente fino alle $19^h33^m20^s$, le più belle verso le 19^h31^m con amp. minore di $^1/_2$ mm. e per. totale 16^s7. (*O. G.*).

— ***Trieste.*** 18^h36^m pr. di sismogr. nei pend. orizz. fot. ad orientaz. esagonale. Due mass. principali di 8 mm. d'amp. a $19^h0^m15^s$ e $19^h18^m30^s$. F. a $21^h56^m30^s$ (*Mazelle*).

— ***Nicolajew.*** 18^h52^m pr. di sismog. nel pend. orizz. fot.; 18^h58^m rinforzo, 19^h24^m mass. di 62 mm. d'amp.; 21^h52^m f. (*Kortazzi*).

— ***Shide*** (Isle of Wight-England). $19^h8^m42^s$ pr. di sismog. nel pend. orizz. fot.

Durata dei tremiti preliminari 9^m18^s. Mass. di 4 mm. a $19^h25^m12^s$. Durata totale 2^h40^m (*Milne*).

TERREMOTO LONTANO.

13. ***Roma.*** Fra le 4^h59^m e le 5^h2^m tracc. di tremolio nella sola comp. NW del grande microsismog. di m. 10 e kg. 500. Queste tracc. raggiungono appena l'amp. di 0,5 mm. (*S. S. del Coll. Rom.*).

— ***Quarto Castello*** (Firenze). A $5^h32^m55^s$ nel microsismog. Vicentini a grande massa e lunghezza cominciano ad essere registr. 4 onde a lungo per. fino a $5^h37^m30^s$ e se ne contano 13 senza interruz. del per. di 25^s. A $5^h38^m30^s$ cominciano altre onde fino alle $5^h40^m15^s$, se ne contano 7 del per. completo di 21^s.

Nei livelli geodinamici e nell'apparecchio per la comp. verticale Vicentini nulla di notevole.

Il microsismog. Vicentini a picc. massa aveva fermo il motore della carta.

I pend. orizz. hanno un diagr. nullo per la comp EW e un diagramma nettissimo per la comp. NS in cui a 5^h30^m si nota un primo gr. di onde di 20^s di per. completo prolungantesi fino alle 5^h31^m. Poi altro gruppo, il più importante da $5^h32^m30^s$ fino a 5^h36^m contenente 13 onde di 16^s di per.

Si notano in seguito altri 2 gruppi di minore ampiezza. (*O. G. Bastogi*).

— ***Pavia.*** Sismografo grande (lungh. m. 9, massa kg. 200, ingr. da 1 a 20, velocità della carta $26^{cm}33$ all' ora). Fin dalle 5^h c. la comp. SW-NE sembra essere soggetta a minute perturbaz., ma il diagr. apparisce solo nitido colle ondulaz. lente alle $5^h36^m25^s$.

Belle sono in ispecie sei onde ampie sulla carta $^1/_2$ mm. e del per. completo di 17^s8, la cui mass. onda passa alle $5^h37^m48^s$. La comp. SW-NE in questo per. ha dato registraz. un po'minori di quelle nella comp. SE-NW, e tra le sue onde lente si vede traccia di oscillaz. pend., il cui per. totale è di circa 6^s.

La registraz. termina intorno alle 5^h41^m. (*O. G.*).

13. ***Trieste.*** $4^h52^m48^s$ pr. di sismog. nei pend. orizz. fot. ad orientaz. esagonale. Mass. di 4^{mm} d'amp. a $5^h45^m55^s$. F. a $6^h24^m18^s$. (*Mazelle*).

— ***Nicolajew.*** 5^h12^m pr. di sismog. nel pend. orizz. fot. A 5^h27^m rinforzo, a 5^h33^m mass. di 14 mm. d'amp. A 6^h17^m f. (*Kortazzi*).

— ***Shide.*** $5^h28^m30^s$ pr. di sismog.; mass. di 3 mm. fra $5^h33^m30^s$ $5^h37^m36^s$.

Durata totale 29^m. (*Milne*).

TERREMOTO NEL PELOPONNESO.

15. Da una lettera del sig. Costantino Mitzopulos di Atene si rileva quanto segue:

Due forti terremoti alle 6^h40^m del 15 aprile hanno commossa la città di ***Patrasso;*** l'epicentro è vicino a Patrasso; durata 24^s. La prima scossa fu più forte. Essa fu pure forte a ***Missolungi, Agrinion*** ed ***Etolicon*** (Acarnania); più lieve ad ***Amaliade*** e ***Gastuni*** (Elide); solo a ***Bartolomio*** presso ***Clarenza*** alcune case sono rovinate.

— ***Mineo*** (Catania). 6^h2^m c. scossa registr. da un solo pend. elastico. (*O. G.*).

— ***Catania.*** Grande sismometrog. (lungh. m. 25, massa kg. 300, ingr. 12,5 volte).

Lieve registraz. sismica da $5^h59^m32^s$ a $6^h11^m32^s$ sulla comp. NW-SE; e da $6^h0^m7^s$ a $6^h9^m28^s$ sulla comp. NE-SW.

Sulla prima comp. da $5^h59^m32^s$ a $6^h2^m6^s$ non si hanno che delle traccie ll. ed assai incerte di perturbaz. delle quali non si poterono calcolare gli elementi. Da $6^h2^m6^s$ a $6^h5^m22^s$ la registraz. si fa ben distinta e si riscontrano ondulaz., specialmente verso la fine dell'intervallo di tempo di quasi $^1/_3$ di mm. di amp. col per. oscill. semplice di 2^s

a 2ˢ5. Da $6^h5^m22^s$ a $6^h6^m40^s$ si svolge la fase mass. del mov., costituita di ondulaz. che arrivano quasi a $^1/_2$ mm. di amp. col per. oscill. semplice uguale presso a poco al precedente. Da $6^h6^m40^s$ a $6^h11^m32^s$ il moto declina gradatamente e si spegne del tutto.

Sulla seconda comp. NE-SW si hanno delle ll. ed insignificanti perturbaz. da $6^h0^m7^s$ a 6^h3^m9; da $6^h3^m9^s$ a $6^h9^m28^s$ si hanno delle ondulaz. ben distinte: una a $6^h3^m46^s$ ha poco meno di $^1/_3$ mm. di amp.; il per. oscill. risultò come quello delle ondulaz. dell'altra comp., cioè variabile da 2^s a 2ˢ5. Oltre le $6^h9^m28^s$ non si riscontrano più traccie di registraz. (*O. G.*).

15. ***Messina***. 6^h2^m funzionò il sismoscopio a verghetta (*O. M.*).

— ***Catanzaro***. Microsismografo Vicentini.

Fasi principali

	N-S	E-W	
6^h 2^m 0^s	Principia	Principia	
— — 25	0,4 mm.	2,5 mm.	
— 3 0	0,1 »	2,0 »	
— — 14	0,6 »	3,0 »	± 30ˢ
— — 55	0,5 »	1,7 »	
— 4 53	Terminato	0,5 »	
— 5 45	—	Termina	

N-S. Poche dentellature.

E-W. Si nota un primo gruppetto di oscillaz. ben distinte, poi per $^1/_2$ minuto c. oscillaz. minutissime, quindi si osservano di nuovo dei gruppettini di oscillaz., che si seguono con continuità, e le cui amp. vanno di mano in mano diminuendo. (*O. G.*).

— ***Casamicciola*** (Napoli). $6^h1^m37^s$ pr. ben definito di moto sismico ad ambo le comp. della *vasca*; succedono i seguenti mass.:

N-S Istante	N-S Ampiezza	E-W Istante	E-W Ampiezza
6ʰ2ᵐ53ˢ	mm. 0,018	6ʰ2ᵐ46ˢ	mm. 0,067
6 4 12	» 0,016	6 3 15	» 0,067
		6 3 50	» 0,067
		6 4 11	» 0,073
		6 6 12	diminuzione

Dopo una serie di moti decrescenti il fenomeno termina verso 6ʰ7ᵐ.

Ai *livelli*:

	S-N	E-W
Principio	6ʰ1ᵐ56ˢ	6ʰ2ᵐ 2ˢ
Massimi	6 4 8 = mm. 0,10	6 4 8 = mm. 0,06
»	6 4 32 = » 0,10	6 4 32 = » 0,08
»	6 5 8 = » 0,06	6 5 13 = » 0,06
Forte diminuz.	6 6 32	6 6 21
Fine	6 7 32	6 7 38

Agli *oriz. fissi*:

	S-N	E-W
Principio	6ʰ3ᵐ28ˢ	6ʰ3ᵐ40ˢ
Massimo	6 4 24 = 0,14	6 4 28 = 0,06
Diminuzione	6 6 20	6 5 40
Fine	6 9 30	6 9 0

Nella forza mass. l' oscillaz. completa ha il periodo di 6ˢ, mentre quello proprio dei pendoli è di 10ˢ7.

Agli *oriz. portatili*:

	N-S	E-W
Principio	6ʰ2ᵐ53ˢ	6ʰ2ᵐ26ˢ
Rinforzo	6 4 9	6 4 4
Massimo	6 4 21	6 4 20
Diminuzione	6 4 50	6 5 44

Fine incertissima.

L'istante più attendibile pel pr. è, come altre volte, quello dato dalla vasca, sia pel perfetto accentramento del cilindro, sia per la maggiore sensibilità ad ogni minimo mov. È evidente che la fase iniziale sfuggì ai pend. orizzontali.

Ai pend. oriz. ad *orientaz. esagonale* s'ebbe una piccola traccia a ciascuno dei tre pend.; la traccia decisamente più ampia spetta al pend. centrale che oscilla da N 15° E a S 15° W. (*O. G.*).

15. ***Portici*** (Napoli). Grande sismometrografo (M. 7, kg. 120, ingr. 14).

Sulla comp. NS inizio di l. perturbaz. sismica a $6^h3^m31^s$ con piccolo gruppetto di irregolari oscillaz. della durata di 57^s con mass. amp. di mm. 1.

L'amp. dell'oscillaz. va gradatamente diminuendo fino a $6^h5^m11^s$, in cui svanisce del tutto.

Sulla comp. W-E la perturbaz. comincia alle $6^h2^m4^s$ con oscillaz. piccoliss. che si accrescono in amp. a $6^h3^m50^s$ con un mass. di mm. 1.2, fino a $6^h4^m9^s$.

Da questo momento l'amp. dell'oscillaz. diminuisce e la perturbaz. ha fine a $6^h6^m30^s$. (*O. G.*).

15. ***Roma.*** $6^h4^m10^s$ c. pr. di sismog. costituiti da ond. pend. nelle due comp. NW e NE del microsismog. di m. 10 e 500 kg. A $6^h4^m30^s$ si ha un mass. di 5 mm. nella NW e e di 4 mm. nella NE. I sismogr. si protragg. per c. 5^m. (*S. S. del Coll. Rom.*).

— ***Quarto Castello*** (Firenze). $6^h4^m5^s$ pr. di registraz. sism. nel microsismog. Vicentini a massa di 500 kg, lung. m. 11 a pantografo, ingr. 1 a 100. Questa registraz. si prolunga fino alle 6^h16^m c.

Un mass. breve si ha a $6^h4^m15^s$ la tracc. cessa in breve per ricominciare subito ed avere un mass. a $6^h5^m35^s$ quasi continuo ed a zig-zag fino alle $6^h6^m50^s$. Si affusa poi la tracc. per riprendere e dare un altro mass. a $6^h7^m5^s$. Si hanno in seguito altre riprese ma meno notevoli. Il per. delle ondulaz. è quello pend., la direz. prevalente NS.

Il picc. microsismog. Vicentini, massa 50 kg., m. 1,50 a pant., ingr. 1 a 80 dalle 6^h2^m c. alle 6^h9^m c. ha traccie apprezzabilmente mossa. Il diagr. è piccolissimo in amp.

Si notano 2 mass., uno alle $6^h5^m25^s$ e l'altro a $6^h6^m10^s$ di 9 decimi di mm. di amp. in direz. N-S.

Nei livelli geodinamici il mass. della registraz. si ha nella traccia della comp. N-S. La registraz. apprezz. comincia alle $6^h5^m40^s$ e si prolunga fino alle $6^h8^m40^s$. Il mass. è alle $6^h6^m30^s$. Un primo mass. è a $6^h5^m50^s$. Questo mass. e a quest'ora è registrata anche dalla comp. E-W che ha quasi questa sola registr.

L'apparecchio per la comp. verticale Vicentini ha una ll. registraz. alle $6^h5^m50^s$.

I pend. orizz. hanno un diagr. di pochissima amp. che si prolunga per 4 o 5 minuti sulla comp. N-S e che ha come tempo del mass. sulle 2 comp. $6^h5^m20^s$. Nella comp. E-W il diagr. mosso è brevissimo. (*O. G. Bastogi*).

15. ***Padova.*** 6^h3^m-6^h21^m mov. sismico non molto lontano registr. dal microsismog. Vicentini (*Ist. Fisico*).

ESTERO.

— ***Trieste.*** $6^h3^m18^s$ pr. di sismog. nei pend. orizz. esag. fot. Mass. principale di 11,5 mm. a $6^h10^m19^s$; fine a $6^h36^m30^s$. (*Mazelle*).

— ***Lubiana.*** $6^h3^m5^s$ registr. nel microsismografo Vicentini. (*Belar*).

— ***Nicolajew.*** 6^h6^m rinforzo nella registraz.; 6^h7^m mass. di 5 mm. A 6^h7^m fine. (*Kortazzi*).

— ***Patrasso.*** 6^h3^m (t. m. Atene). Scossa da W ad E durata 5^s ond.

A ***Gastuni, Bartalamio, Kyllene*** fu più forte, con r. (*Coryllos*).

— ***Cefalonia.*** 6^h23^m t. v. locale. Scossa f. intesa da tutti, ond. NW, durata 20^s. (*G. Cunduri*)

Missolungi. 6^h50^m (t. m. Atene) violenta, avvertita anche da pers. in moto. Si fermarono i pendoli degli orologi. Ondulaz. unica. Spavento generale, da E a W (*Ing. Pestarini*).

TERREMOTO LONTANO.

16. ***Casamicciola*** (Napoli). 15^h c. perturbaz. di lontanissima origine registr. dagli strum. sismici. (*O. G.*).

— ***Roma.*** $15^h5^m15^s$ pr. di sismog. costituito da ondulaz. pend. nelle due comp. NW e NE del microsismogr. di 10 m. e 500 kg. A $15^h5^m35^s$ si ha l'amp. mass. di 2 mm. nella comp. NW e di 0,8 mm. nella NE. Verso le 15^h9^m fine. (*S. S. del Coll. Rom.*).

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma). Pendolo orizzontale NS. (massa kg. 25, per. sempl. 12^s). 15^h22^m prime tracc. incerte di ondulaz. pend. Fra 15^h26^m e 15^h27^m si fanno più visibili raggiungendo l'amp. di mm. 0,3. Fra $15^h37^m40^s$ e $15^h38^m20^s$ ondulaz. di 7^s ad 8^s di per. sempl. e di 0,6 mm. di amp.; queste vanno poi diminuendo per scomparire c. le 15^h41^m.

Pendolo orizzontale E-W. (Massa kg. 25, per. sempl. 12^s). 15^h26^m prime tracc. di ondulaz. pend. da 15^h33^m a 15^h39^m ondulaz. di 7^s di per. sempl. e di 0,7 mm. d'amp. senza mass. spiccato. Vanno poi scemando per scomparire c. le 15^h50^m.

Grande sismometrografo (m. 15, kg. 250). In ambedue le comp. si hanno tracc. molto incerte di ondulaz. c. le 15^h25^m.

Comp. N-S. A $15^h33^m30^s$ ondulaz. di 7^s ad 8^s di per. sempl. Fra 15^h38^m e 15^h39^m queste raggiungono la mass. amp. di mm. 0,5, e vanno poi diminuendo per scomparire verso le 15^h50^m.

Comp. E-W. Da $15^h31^m40^s$ a 15^h32^m ondulaz. di 7^s ad 8^s di per. sempl. e di 0,1 mm. d'amp. A $15^h37^m40^s$ si hanno poche ondulaz. che costituiscono un mass. di 0,4 mm. d'amp. Scompariscono poi quasi immediatamente.

Microsismografo Vicentini. Comp. N-S. A 15h27m pr. di ondulaz. di 6s c. di per. sempl. Queste raggiung. il mass. di mm. 0,4 d'amp. fra 15h37m30s e 15h38m30s, e spariscono verso le 15h40m.

Comp. E-W. Verso le 15h30m tracc. di ondulaz. che, poi spariscono per ricomparire in numero di 2 o 3 col per. di c. 6s a 15h37m. Scompariscono alle 15h41m. (*O. G.*).

16. ***Quarto Castello*** (Firenze). Avanti le 15h la tracc. del microsismog. Vicentini a gr. massa (500 kg.) lungh. 11 m. a pantog. con ingr. da 1 a 100 era leggermente mossa con gruppetti ogni tanto di ondulaz. a per. pend. A 15h4m25s la tracc. comincia ad esser più mossa e, probabilmente a causa di interferenza, contiene ondulaz. a per. variabile, finchè alle 15h24m15s comincia la registraz. decisa di 5 ondulaz. del per. di 23s che dura fino alle 15h26m20s: il diagr. ritorna in seguito in una quiete relativa per 1 minuto primo e alle 15h27m20s comincia un'altra registraz. di 46 ondulaz. fra loro continue fino alle 15h40m25s (per. di 17s)) dopo altra quiete relativa per altro gruppo di 7 ondulaz. dalle 15h42m40s alle 15h44m15s del per. di 12s.

In seguito tracc. incerte di altre ondulaz. dopo le quali il diagr. ritorna nella medesima condiz. che in antecedenza di questo moto.

Il piccolo microsismog. Vicentini (massa 50 kg, lungh. m. 1,50 a pantografo, ingrand. 1 a 80) dalle 15h26m alle 15h37m c. ha un diagr. di minima amp. ma assai netto. Dalle 15h29m5s alle 15h36m5s si hanno registr. di seguito 21 ondulaz. di c. 20s di per. Anche in seguito c'è traccia di altre ondulaz. difficilmente analizzabili.

Qualche traccia incerta nei pend. orizzontali.

Nulla nel resto degli apparecchi. (*O. G. Bastogi*).

— ***Padova.*** 14h53m-15h50m mov. sismico lontano con onde lente registr. dal microsismog. Vicentini. (*Ist. Fisico*).

— ***Pavia.*** 15h15m inizio di mov. sismico nel sismografo grande. (m. 9, kg. 200, ingr. da 1 a 20). Tutto il diagr. è com-

posto di oscillaz. lente del per. di 13ˢ8 ampie le mass. $0^{mm}6$. Il mass. ha luogo alle 15^h33^m, la f. verso le 15^h38^m. (*O. G.*).

ESTERO.

16. ***Nicolajew.*** 15^h4^m rinforzo nella registraz. del pend. orizz. fot.; 15^h31^m mass. di 56 mm. d'amp.; 16^h7^m indebolimento del sismog., 16^h57^m fine. (*Kortazzi*).

— ***Trieste.*** $14^h58^m7^s$ pr. di registraz. nei pend. orizz. fot. ad orientaz. esag. Mass. principale di 12 mm. a $15^h33^m36^s$. Fine a $16^h39^m5^s$. (*Mazelle*).

— ***Shide*** (Isle of Wight-England). $15^h2^m42^s$ pr. di sism. nel pend. orizz. fot.; 15^m30^s durata dei tremiti preliminari; mass. di 9 mm. fra $15^h18^m18^s$ e $15^h21^m24^s$. Durata totale 1^h48^m. (*Milne*).

Terremoto Veneto.

17. Prov. di Belluno. — ***Belluno.*** 22^h2^m suss. di breviss. dur., IV. (*O. M.*). — ***Feltre.*** 22^h3^m ond. di 3^s-4^s, V. (*S. T. U.*). — ***Fonzaso.*** 22^h c. ond. N di 2^s, III. (*S.*). — ***S. Giustina bellunese.*** 22^h4^m suss-ond. NE-SW di 2^s con r. sotterraneo, V; nei comuni limitrofi di ***San Gregorio nelle Alpi*** e ***Sedico*** la scossa fu del grado IV-V. (*S. T. U.*). — ***Lamon.*** 22^h ond. S-W di 2^s, IV (*S. C.*). ***Trichiana.*** 22 c. ond. di 3^s con r., III. (*S.*). — ***Sospirolo.*** 22^h ond. di2^s preceduta da r. sotterr. IV. (*S. C.*). — ***Mel.*** 22^h1^m c. ond. W-E di 5^s, III (*S.*). — ***Cesio Maggiore.*** 21^h58^m c. suss. di 2^s, IV-V. (*S. C.*). — ***Gosaldo.*** 21^h30^m c. suss. di 2^s, III. (*S.*).

— Prov. di Treviso. — ***Follina.*** 22^h c. ond. di 1^s, III (*S.*).

Risposero negativamente i S. di ***Ponte nelle Alpi, Quero, Agordo, Farra d'Alpago, Pieve d'Alpago, Voltago*** (Belluno); ***San Pietro di Feletto,***

Revine Lago, Cornuda, Castelcucco (Treviso); ***Enego*** (Vicenza); ***Polcenigo, Erto*** e ***Casso*** (Udine).

18. ***Volterra*** (Pisa). $22^h31^m30^s$ ond., II-III. Si è scaricato il sismoscopio a verghetta, come pure si è messo in moto l'orologio del sismoscopio elettrico a doppio effetto. (*S. T. U.*).

Interpellati i sindaci di alcune località vicine risposero tutti negativamente.

— ***Isernia.*** Nella contrada ***Obbligo,*** alla distanza di c. 5 chilometri da Isernia, verso le 10^h furono intesi da c. 60 persone, che erano intente a diboscare, dei ff. rumori sotterranei da ragguagliarsi a colpi di cannone di grosso calibro. Essi furono in numero di quattro con l'intervallo l'uno dall' altro di circa 45 minuti. Al rombo successe tremito di tutta la collina denominata Obbligo, e si vuole che la notte antecedente alcune persone che abitano sul luogo, avvertirono scosse l. di terreno. Però il sismoscopio (Cecchi modificato dall'Agamennone) come anche il sismografo che esistono in quest'Osservatorio, nulla registrarono, ed è quindi a supporre che le scosse siano localizzate per quella sola contrada. (*O. M.*).

Risposte negative si ebbero da S. di località circonvicine.

20. ***Giano dell' Umbria*** (Perugia). 5^h30^m suss. di 2^s, V. (*S. C.*).

Risposero negativamente i S. di ***Castelli Ritaldi, Stroncone, Bevagna, Collazzone, Massa Martana, Amelia*** e ***Terni.***

— ***Massa Martana*** (Perugia). 21^h c. ond. di 2^s, III-IV. (*S. C.*).

TERREMOTO UMBRO-MARCHIGIANO.

21. Prov. di PERUGIA. — ***Norcia.*** 1^h55^m ond. di 7^s c. NE-SW, IV-V. (*D.r S. Santoni*). — ***Sellano.*** 1^h58^m ond. SE-NW

di 3^s, IV-V. (*G. Robbi*). — ***Cerreto di Spoleto.*** 1^{h}45^m ond. di 3^s, IV. (*Dr A. Valentetti*). — ***Poggiodomo.*** 2^h c. ond. di 4^s c., III. (*S.*). — ***Spoleto.*** 1^{h}45^m c. ond-suss. SE-NW di 2-3^s, III-IV. (*Prof. A. Ricci*). — ***Narni.*** 2^h c. ond.-suss., V-VI, (*D. R. Fagioli*). — ***Rieti.*** 2^{h}15^m c. suss. di breviss. durata, III-IV. (*Prof. G. Costanzi*). — ***Preci.*** 2^h ond. W-E di 4^s, IV-V. (*S.*). — ***Scheggino.*** 2^h c. ond. di 2^s SE-SW preceduta da r., IV-V. (*S. C.*). — ***Calvi.*** 1^{h}30^m c. ond. W di 1^s, III. (*S.*). — ***Magliano Sab.*** 2^{h}30^m c. ond. di 2^s II-III. (*S*).

21. Prov. di Macerata. — ***Visso.*** 2^h c. ond., III-IV. (*G. Melchiorri*). — ***Caldarola.*** 2^h c. ond. N-S, III. (*Can. P. Betti*). — ***Treja.*** 2^h ond. di 2^s c., II-III. (*S.*). ***Serravalle del Chienti.*** 2^h c. di 1^s, II-III (*S.*).

— Prov. di Ascoli Piceno. — ***Montegiorgio.*** 1^{h}57^{m}30^s c. ond NW-SE di breve durata; funzionò un sismografo a pendola. (*G. B. Compagnoni*). — ***Amandola.*** 2^{h}30^m c. ond. di 2^s, III. (*S.*).

Risposero negativamente i S. di ***Vacone, Montefalco, Arrone, Monte S. Giovanni, Antrodoco, Spello, Stroncone, Castelli Ritaldi, Collazzone, Bevagna, Gualdo Tadino, Amelia, Terni*** (Perugia); ***Leonessa, Scoppito, Pizzoli, Posta, Petrella Salto, Micigliano*** (Aquila); ***Montalto, Ripatransone, Porto San Giorgio*** (Ascoli Piceno); ***Civitanova Marche, Pausula*** (Macerata); ***Cerreto d'Esi*** (Ancona); ***Campli, Montorio al Vomano*** (Teramo); ***Gallese*** e ***Orte*** (Roma).

— ***Roma.*** 1^{h}58^{m}15^s pr. di ll. ond. pend. che non superano l'amp. di 0,5 mm. sulla comp. NW-SE. Esse durano c. 1^{m}30^s (*S. S. del Coll. Rom.*).

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma). Microsismog Vicentini. Due diagr. di ondulaz. pend. che incominciano nelle due comp. N-S ed E-W ad 1^{h}57^{m}55^s e terminano ad 1^{h}58^{m}10^s. I mass. si hanno ad 1^{h}58^{m}5^s per l'amp. di 1 mm. sulla comp. N-S e di 0,5 mm. sulla comp. E-W. (*O. G.*).

Maggio 1899.

2. ***Casamicciola*** (Napoli). $16^h24^m26^s$ pr. moto sismico ad ambo le comp. della *vasca*; fasi:

	N-S	E-W
Massimo	$16^h24^m12^s$ = mm. 0,013	$16^h24^m50^s$ = mm. 0,030
Diminuzione	16 25 3	16 25 17
Fine (incerta)	16 26	16 26

Ai *livelli* ll. registraz., il cui pr. è a $16^h24^m39^s$; perturbaz. inconcludenti ad altri apparecchi.

NB. Col 1.° maggio 1900 si è applicato a tutti gli apparecchi registratori di quest' osservatorio il sistema delle tracce simultanee di 10 in 10 minuti, oltre le orarie, per cui diviene riducibile l' errore d' eccentricità; quello di parallasse è nullo, perchè le tracce avvengono sulla registraz. stessa. In conseguenza le differenze di tempo emergenti tra i vari apparecchi debbono considerarsi d' ora in poi esclusivamente dovute a maggiore o minore sensibilità meccanica rispetto alle varie forme di moto, tranne piccole incertezze di calcolo. (*O. G.*).

TERREMOTO DEL PELOPONNESO.

3. Un telegramma dell' « Agenzia Stefani » riferisce quanto segue:

ATENE, 4. — Forti scosse di terremoto furono avvertite iersera nei dipartimenti S-E del Peloponneso. La città di ***Liguditsa*** è rimasta danneggiatissima; numerose case sono cadute o lesionate. Nelle altre località i danni sono meno importanti.

— ***Catania.*** Grande sismometrog. (m. 25, kg. 300, ingr. 12,5 volte).

Da $20^h 8^m 55^s$ a $20^h 12^m 34^s$ sulla comp. NW-SE si riscontrano delle leggerissime perturbaz. appena visibili e delle quali non si potè fare alcuna analisi; solo intorno alle $20^h 10^m$ si hanno due ondulaz. complete dell'amp. c. di $^1/_4$ di mm. e col per. oscill. uguale presso a poco a quello pend., cioè 5^s.

Da $20^h 12^m 34^s$ a $20^h 13^m 14^s$ si svolge la fase mass. del mov., la quale comprende ondulaz. di $^1/_2$ mm. di amp. col per. semplice oscill. di 3^s.

Da $20^h 13^m 14^s$ a $20^h 16^m 59^s$ si hanno le ultime traccie del diagr. NW-SE.

Sull'altra comp. NE-SW da $20^h 9^m 2^s$ a $20^h 16^m 32^s$ si hanno delle piccolissime ed insignificanti perturbaz.; solo a c. $20^h 12^m 44^s$ si hanno dei semplici accenni di ondulaz. di $^1/_5$ di mm. c. di amp. e di per. oscill. indeterminabile. (*O. G.*).

3. ***Catanzaro.*** Microsismografo Vicentini.

20^h $7^m 52^s$		Principia	
— 9 21	Massimi		± 30^s
— 9 54		Termina	

NS-EW. Leggiere perturbaz. più sensibili secondo la comp. E-W. Constano di qualche spostamento qua e là, con qualche oscillaz. rapida isolata. Le mass. amp. non superano il $^1/_2$ mm. (*O. G.*).

— ***Casamicciola*** (Napoli). $20^h 7^m 53^s$ pr. di moto sismico ad ambo le comp. della *vasca*, susseguito pressochè immediatamente da un mass. di mm. 0,011 alla N-S e di mm. 0,027 alla E-W e perdurante fino a $20^h 8^m 1^s$ nella prima ed a $20^h 8^m 8^s$ nella seconda:

20^h $8^m 17^s$	diminuzione	nella	N-S
20 9 20	»	»	E-W
20 10 16	ripresa	»	»
20 11 36	fine	»	»
20 11 50	»	»	S-N.

Ai *livelli* nulla di definibile alla E-W; alla S-N:

$20^h\ 7^m 55^s$ pr.,
20 8 3 mass.,
20 8 23 diminuzione,
20 12 7 fine.

Agli orizzontali portatili poche oscillaz. nel pend. NS da $20^h 7^m 56^s$ a $20^h 8^m 13^s$; nulla all'EW dei medesimi, nè ad altro apparecchio. (*O. G.*).

3. ***Roma.*** Da $20^h 10^m 30^s$ c. a $20^h 15^m$ tracc. di tr. ll nelle due comp. N-W e N-E del microsismometrografo di m. 10 e 500 kg. Non presentano mass. spiccato, nè superano l'amp. di 0,5 mm. (*S. S. del Coll. Rom.*).

— ***Firenze.*** $20^h 15^m$ c. registraz. di terremoto nella sola comp. N-S del trom. fotogr. a comp. orizz. (*O. G. Querce*).

— ***Quarto Castello*** (Firenze). Dalle $20^h 9^m$ alle $20^h 20^m$ lieve perturbaz. nel grande microsismog. Vicentini (massa 500 kg., lungh. m. 11).

Le ondulaz. son di per. pend.; i punti più ampi della registraz. sono il primo alle $20^h 11^m 30^s$ dell'amp. di mm. 0,6, altro a $20^h 12^m 20$ di mm. 0,8; il mass. a $20^h 15^m$ (mm. 1,2) il diagr. prosegue con varie riprese. La direz. prevalente N-10-E.

Nel picc. micr. Vicentini (massa 50 kg., lungh. 1,50) nulla di notevole.

I livelli geodinamici avevan fermo il motore della carta, nulla però nel punto fisso dove registravano gli aghi.

Anche l'apparecchio Vicentini per la comp. vert. aveva fermo il motore della carta, nulla però sul punto fisso dove poggiava l'ago registrante.

I pend. orizz. hanno nulla per la comp. E-W, un lieve diagr. (0,8 decimi di mm.) sulla comp. N-S dalle $20^h 11^m$ alle $20^h 12^m$.

Nulla sul resto degli apparecchi. (*O. G. Bastogi*).

3. ***Padova***. Dalle $20^h 9^m$ alle $20^h 27$ terremoto di lontano epicentro registr. dal microsis. Vicentini. (*Ist. Fisico*).

ESTERO.

— ***Patrasso***. $20^h 17^m$ ond. da W ad E di 2^s senza r. (*Coryllos*).

— ***Trieste***. $20^h 11^m 36^s$ pr. di sismogr. nei pend. oriz. ad orient. esag. Mass. pr. di 41 mm. a $20^h 16^m 3^s$. Fine a $20^h 51^m 8^s$. (*Mazelle*).

— ***Belpasso*** (Catania). $22^h 30^m$ ond. S-N di 2^s, III. (*U. T.*).

TERREMOTO SICULO.

— Prov. di CATANIA. — ***Catania***. Gr. sismometrog. (m. 25, kg. 300, ingr. 12,5 volte). $22^h 42^m$ registraz. sismica in ambe le comp. orizz. N-W e N-E.

Sulla comp. N-W il diagr. comincia con un ll. ingrossamento del tracc. e ciò per c. 6^s, vale a dire da $22^h 41^m 45^s$ a $22^h 41^m 51^s$; indi il mov., in modo brusco, prende forza e a $22^h 41^m 57^s$ si ha un'ondulaz. di mm 1,5 c. (mass. assoluto) col per oscill. di 2^s; a $22^h 42^m 23^s$ finisce la fase mass. del mov.

Da $22^h 42^m 23^s$ a $22^h 44^m 5^s$ c., il mov. declina gradatamente lasciando delle ondulaz. ll. e di per. piuttosto rapido indeterminabile.

Sulla NE-SW la registraz. è compresa fra $22^h 41^m 54^s$ e $22^h 42^m 24^s$, con un mass. a $22^h 42^h 2^s$, rappresentato da una ondulaz. ampia c. 1 mm. col per. oscill. sempl. di 2^s. Funzionò anche il microsismoscopio Guzzanti. (*O. G.*)

— ***Biancavilla***. $22^h 43^m$ suss.-ond. N-S di parecchi secondi, IV, funzionarono gli str. sismici. (*U. T.*). — ***Belpasso***. $22^h 45^m$ c. ond. S-N di 2^s. IV. (*U. T.*).

3. Prov. di Messina. — ***Messina.*** 22^h44^m funzionò il sismoscopio a verghetta. (*O. M.*).

Risposero negativamente i S. di ***Mascalucia, Centuripe, Regalbuto, Cesarò, Maletto, Troina*** e ***Motta Sant' Anastasia*** (Catania).

— ***Catania.*** Grande sismometrog. (m. 25, kg. 300, ingr. 12,5 volte). Da $23^h0^m9^s$ a $23^h0^m39^s$ ll. registraz. sismica sulla sola comp. NW-SE. Detta registraz. consiste in alcune ll. ondulaz., appena visibili, non più ampie di $^1/_4$ o $^1/_5$ di mm. con il per. oscill. di 3^s c. (*O. G.*). — ***Biancavilla.*** 23^h2^m ond.-suss. N-S, IV-V. (*U. T.*). — ***Belpasso.*** 23^h c. ond. di 2^s S-N, IV-V. (*U. T.*).

4. ***Firenze.*** $7^h16^m30^s \pm 30^s$ il trom. antico Bertelli ha segnato mm. 0.02 ondulat. e 0.10 mm suss. Il normale $0^{mm}08$ ond. (*O. G. Querce*).

— ***Quarto Castello*** (Firenze). Alle 7^h17^m un sismoscopio elettr. multiplo Cancani modificato, in quanto entra un lungo pendolo e pesante nella sua composizione, ha segnalato.

Il tromometro norm. Bertelli era stato osservato c. le 7^h ed era appena mosso, guardato quasi simultaneamente alla segnalaz. segnava una divis. di micrometro di spostamento.

Il gr. microsismog. Vicentini (massa 500 kg., lung. m. 11) ha in corrispondenza un diagr. che comincia alle $7^h16^m35^s$ per prolungarsi per c. 1^m10^s.

In questa registraz. son segnati soli moti molto rapidi ed un fort. spostamento istantaneo, sulla carta, verso S, che si è poi mantenuto per 20^s da che è cominciata la registrazione.

Il picc. microsismog. Vicentini (massa 50 kg., lungh. m. 1,50) ha un netto diagr. cominc. a $7^h16^m25^s$ con un moto brusco prossimamente in direz. N-S, la registraz. si protrae per pochi secondi.

Alle $7^h16^m10^s$ ($\pm 5^s$) nella comp. N-S dei pend. orizz. si ha un netto diagr. di ond. a per. pend. che si prolunga per oltre un minuto primo.

I livelli geodinamici avevan fermo il motore della carta ed hanno la registraz. di un tratto su ambedue le comp. NS-EW quasi uguale come se il liquido sotto il galleggiante si fosse sollevato e non avesse avuto il periodo di ritorno.

Anche l'apparecchio per la comp. vert. (Vicentini) aveva fermo il motore della carta ed ha un tratto da N a S anche esso senza il per. del ritorno.

Altri avvisatori non hanno segnalato. (*O. G. Bastogi*).

TERREMOTO LONTANO.

8. ***Catania.*** Grande sismometrog. (m. 25, kg. 300, ingr. 12,5 volte).

A $4^h40^m20^s$ indizii piccoliss. ed appena visibili di registraz. sismica sulla comp. NW-SE, i quali perdurano sino a $4^h50^m41^s$: in questa fase preliminare del mov. si osserva qualche ondulaz. specialmente in pr., dell'amp. di c. $^1/_5$ di mm. e del per, oscill. semplice di 2^s o poco più di 2^s. Da $4^h50^m41^s$ in poi, e sino a $4^h53^m8^s$, il mov. si fa un po' piú forte e lascia delle ondulaz., alcune delle quali raggiungono $^1/_3$ di mm. in amp. col per. oscill. semplice di 2^s ed anche meno; dopo le $4^h53^m8^s$ il mov. declina notevolmente e a $4^h56^m56^s$ si perdono le tracce del diagr.

Sulla comp. NE-SW si hanno delle deboliss. ed insignificanti deviaz. del tracc. a $4^h42^m23^s$ e $4^h47^m34^s$. A $4^h50^m17^s$ il mov. prende forza ed attraversa sino a $4^h53^m13^s$ la sua fase mass. su questa comp.: in tale fase troviamo ondulaz. di c. $^1/_2$ mm. di amp. col per. oscill. semplice di 2^s e 3^s. A $4^h53^m13^s$ il mov. e ridotto a pochiss. cosa. a c. $4^h56^m56^s$ cessa del tutto. (*O. G.*).

— ***Catanzaro.*** Microsismografo Vicentini.

$4^h39^m45^s$	Principia	$\pm 30^s$
— 40 32	Termina	

N-S. Si notano una diecina di rapide oscillaz., con qualche intervallo fra loro, e con amp. varie non superiori a $^1/_2$ mm.

E-W. Si vedono cinque o sei dentellature distribuite con qualche intervallo fra loro; le amp. neppure qui superano $^1/_2$ mm. (*O. G.*).

8. ***Casamicciola*** (Napoli). $4^h39^m47^s$ pr. di moto sisimico ad ambo le comp. della *vasca*; fasi:

	E-W		N-S	
	Istante	Ampiezza	Istante	Ampiezza
Massimo . . .	$4^h39^m51^s$	mm. 0,064	$4^h39^m51^s$	mm. 0,018
»	4 40 16	» 0,084	4 40 17	» 0,018
»	4 40 29	» 0,068	4 40 26	» 0,014
Quiete.	4 40 34			
Massimo . . .	4 40 55	» 0,018		
Diminuzione .	4 41 18		4 40 40	
Quiete da	4 42 7			
Quiete a	4 42 51			
Massimo . . .	4 43 3	» 0,018		
Fine.	4 44 16		4 44 16	

Ai *livelli*:

	N-S	E-W
Principio	$4^h39^m52^s$	$4^h39^m53^s$
Massimi	4 40 6	4 40 6
»	4 40 18	4 40 42
»	4 43 18	4 43 18
Fine	4 45 —	4 45 30

Agli *orizzontali portatili*:

	N-S	E-W
Principio	$4^h39^m52^s$	$4^h39^m53^s$
Fine	4 40 42	4 40 18

Nulla agli altri apparecchi. (*O. G.*).

8. ***Roma.*** 4^{h}39^{m}40^s pr. di trem. in ambe le comp. N-W e N-E del microsismogr. di 10 m. e 500 kg.

Nella sola comp. N-E si ha un mass. di 2 mm. a 4^{h}50^{m}50^s La fine a 4^{h}55^m nella N-W ed a 4^{h}52^m nella N-E. (*S. S. del Col. Rom*).

— ***Quarto Castello*** (Firenze). Alle 4^{h}39^{m}15^s (± 5^s in questa e nell'ore seguenti) comincia nel microsismog. Vicentini a grande massa (500 kg., lungh. m. 11) una registraz. sismica con onde a per. pend. che ha un 1.° mass. di mm. 1,2 alle 4^{h}39^{m}25^s un altro di mm. 2,2 alle 4,39,45^s ed un altro il maggiore di mm. 2,5 alle 4^{h}40^{m}10^s che dura anche più a a lungo degli altri. La provenienza registr. è prossimamente N-S. Il pendolo seguita con interferenze a segnare ondulaz. a per. pend. e di minima amp. fino alle 4^{h}49^{m}35^s tempo in cui ad un tratto comincia una registraz. col segno che si parte prossimamente da S a N e subito dell'amp. di 3 mm.

La traccia seguita ampia assai e con varie riprese fino alle 4^{h}52^m c. in seguito la registraz. si compone di onde nettamente a per. pend. e di picc. amp. Evidentemente queste onde cominciano a comporsi con onde di per. più lungo, alle 5^{h}1^{m}35^s; questa composiz. dà luogo ad un diagr. continuamente variabile ma sempre di picc. amp. fino alle 5^{h}12^{m}20^s, tempo in cui il diagr. sensibilmente si amplifica: si mantiene amplificato e sempre vario fino alle 5^{h}13^{m}30^s, tempo in cui con certezza cominciano ad esser registr. di seguito fino alle 5^{h}18^{m}30^s, dieci ondulaz. di seguito del per. di 30^s c. Queste ondulaz. assai appiattite ne contengono su se registr. altre del per. di 10^s c.

Il diagr. contiene anche in seguito traccie di onde a lungo per. e si mantiene sensibilmente mosso sino alle 5^{h}31^m c.

Il picc. microsismogr. Vicentini (massa 50 kg., lungh. m. 1,50) ha il cominciamento di una registraz. nettissima ma piccola che ha il suo mass. di mm. 1,6 (4^{h}39^{m}45^s) a

$4^h39^m40^s$: il diagr. si mantiene assai ampio e alle $4^h40^m50^s$ è finito.

Altro picc. gruppo alle $4^h42^m45^s$ ed altro prossimamente dalle 4^h49^m alle 4^h50^m.

L'apparecchio Vicentini per la comp. verticale ha un bel diagr. che comincia con oscillaz. aventi il per. del sistema a 4^h 39^m35^s: alle $4^h39^m40^s$ la traccia rimane spostata verso S ad un tratto, e vi si mantiene per lo spazio di 30^s, tempo in cui torna all'esatta posiz. che in origine. Alle $4^h40^m30^s$ la traccia sensibile cessa. I mass. son registr. quasi al cominc. del diagr. nel momento dello spostamento e durante lo spostamento.

Nei pend. orizz. la sola comp. N-S contiene registr. Un primo gruppetto con ondulaz. a per. pend. alle 4^h49^m20, la traccia ritorna in seguito rettilineare fino prossimamente alle $4^h58^m50^s$ tempo che contiene la segnatura di onde a lungo per. che si prolungano ma molto appiattite. Il diagr. più saliente è dalle $5^h2^m20^s$ alle 5^h42^m tempo in cui ogni traccia cessa. In principio di quest'ultima parte del diagr. si ha nettamente registr. un seguito di ondulaz. a lungo per. che poi si complicano colla ondulaz. propria dell'apparecchio.

Livelli geodinamici, pend. registrat. Cancani, e i sismoscopi in azione nulla. (*O. G. Bastogi*).

8. ***Padova.*** Dalle 4^h39^m alle 5^h25^m movimento sismico lontano registr. dal microsismografo Vicentini. (*Ist. Fis.*).

— ***Trieste.*** $4^h39^m42^s$ pr. di sismog. nei pend. orizz. fot. Mass. principale di 20 mm. a $4^h50^m12^s$. Fine a $6^h22^m13^s$. (*Mazelle*).

— ***Nicolajew.*** 4^h38^m pr. di tracc. A $4^h47^m30^s$ rinforzo. A 5^h8^m mass. di 46 mm. A 5^h53^m fine. (*Kortazzi*).

11. ***Torino.*** 12^h35^m, III. (*Il Messaggero* giorn. di Roma). — ***Castelnuovo Calcea*** (Alessandria). 12^h40^m c. di 1^a c. c. con f. r., IV. (*S. T. U.*). — ***Costigliole.*** 12^h30^m ond. di pochi secondi, III. (*S.*). — ***Santo Stefano Belbo*** (Cuneo) 12^h35^m suss. di 5, IV-V. (*S.*).

Risposero negativamente i S. di ***Poirino, Orbassano, Venaria R., Sciolze*** (Torino), ***Livorno Piemontese, Borgo Vercelli, Stroppiana*** (Novara), ***Mombello, Felizzano, Baldichieri, Castellazzo, Mombaruzzo, Acqui Occiniano*** (Alessandria), ***Diano d'Alba, Monesiglio Cortemiglia, Cornegliano*** (Cuneo), ***Mede*** (Pavia).

12. ***Padova.*** Dalle 0^h18^m alle 0^h30^m mov. sismico di epicentro lontano registrato dal microsismog. Vicentini. (*Ist. Fis.*).

— ***Catanzaro.*** Microsismografo Vicentini.

Fasi principali

	N-S	E-W	
$11^h35^m58^s$	Non è incominciato	Non è incominciato	
— 37 44	?	?	
— 38 39	5,7 mm. Metà di destra	5,7 mm. Metà di destra	± 30^s
— 39 07	?	?	
— 41 14	È finito	È finito	

Si ha un mov, piuttosto ampio secondo ambedue le componenti.

Per il poco contatto delle pennine colla carta restò segnata solo la metà di destra delle oscillaz. che costituiscono il mass. principale. Queste metà arrivano a 5,7 mm. secondo ciascuna comp., onde è probabile che siasi avuta qui un'amp. massima di 11 o 12 mm.

Il mass. principale cade a $11^h38^m39^s$; di niun altra fase si ha l'ora precisa. (*O. G.*).

13. ***Susa*** (Torino). 7^h7^m di brevissima durata, III. *O. M.*).

Interpellati i S. di alcune località vicine risposero tutti negativamente.

TERREMOTO DALMATA.

15. L'Agenzia Stefani riferisce quanto segue:

ZARA, 16. — Iermattina alle 11^h45^m a ***Sinj, Furia-***

che, Kosute, Trtlj, Capo Circe e ***Voinic,*** furono avvertite violentissime scosse di terremoto della durata di 5ˢ in direz. N-S.

Molte nuove costruzioni sono rimaste gravemente danneggiate e parecchie case leggermente.

Due persone rimasero ferite gravemente e sei leggermente.

Nel pomeriggio a Trilj si avvertirono trenta scosse di terremoto.

La popolazione è in preda a grande panico.

15. ***Padova.*** Dalle 11^h42^m alle 11^h58^m mov. sismico di epicentro non molto lontano registr. dal microsismog. Vicentini. (*Ist. Fis.*).

— ***Roma.*** $11^h42^m45^s$ pr. di ond. pend. in amb. le comp. N-W e N-E del microsismografo di 10 m. e 500 kg. Mass. di 7 mm. nella comp. N-W a 11^h44^m, e di 3,5 mm. nella N-E a $11^h44^m30^s$. Fine a 11^h49^m c. (*S. S. del Coll. Rom.*).

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma). Microsismografo Vicentini (lungh. m. 1,50, massa kg. 100). $11^h47^m18^s$ pr. ben deciso di diagr. costituito da ondulaz. pend. in ambedue le comp. N-S ed E-W.

Comp. N-S				Comp. E-W			
$11^h47^m32^s$	amp.	mm.	0,5	$11^h47^m30^s$	amp.	mm.	0,5
11 48 20	»	»	4,0	11 48 10	»	»	3,0
11 48 30	»	»	1,5	11 48 35	»	»	3,5
11 48 50	»	»	3,0	11 49 0	»	»	2,0
11 49 0	»	»	0,0	11 49 30	»	»	0,2
11 49 10	»	»	0,3	11 50 0	»	»	0,1
11 52 0 circa scompariscono.							

Sismometrografo a registraz. veloce continua (massa kg. 100, lungh. m. 7,0, amplif. 20). In corrispondenza alle ore desunte dal microsismog. Vicentini si sono avuti due diagr. Sulla comp. NW-SE si hanno da pr. ondulaz. di 1-5ˢ di per. semplice, che poi vanno assumendo il per. di 2-5ˢ. Su

questa comp. il diagr. è più esteso e raggiunge l'amp. mass. di mm. 1.5, mentre è assai meno esteso e raggiunge soltanto l'amp. di 1 mm. sulla comp. NE-SW.

Nella comp. NW-SE si veggono sul diagr. originale sovrapposte alle prime ondulaz. di 1-5^s altre del per. semplice di c. 0-5^s

Il grande sismometrografo era fortemente influenzato dal vento.

Nei pend. orizzontali non si sono avute ondulaz. decise. (*O. G.*).

15. ***Quarto Castello*** (Firenze). A $11^h42^m25^s$ l'apparecchio Vicentini per la comp. verticale comincia un diagr. piccolissimo che ha il suo primo mass. alle $11^h42^m50^s$ dell'amp. di mm. 0,6; la traccia diminuisce in seguito di amp. ma seguita sempre mossa finchè alle $11^h43^m25^s$ si ha un altro mass. (mm. 1,0) più prolungato. Si ha pure altra amplificazione di traccia alle $11^h43^m40^s$ (mm. 1,2) ed altra alle 11^h44^m di mm. 1,6: alle $11^h44^m15^s$ il maggiore dei mass. di mm. 1,8; alle $11^h46^m25^s$ ogni traccia sensibile cessa. Le oscill. seguenti hanno il per. del sistema.

Nei livelli geodinamici simili a quelli della Piccola Sentinella (Ischia) questa perturbaz. comincia per la comp. E-W ad esser registr. alle $11^h42^m40^s$ c. e dura 2 primi c. con traccie ll.

Nella comp. N-S la registraz è più marcata e comincia alle $11^h43^m40^s$ formando un fuso ben marcato per lo spazio di 15^s e dell'amp. di mm. 1,1 in seguito il diagr. diminuisce e diviene irregolare con un mass. di mm. 1,4 alle $11^h44^m45^s$. Alle $11^h46^m35^s$ cessa ogni traccia.

Nei pend. orizz. simili a quelli di Rocca di Papa ma con ingrandimento esterno da 1 a $3\frac{1}{2}$ il diagr. più ampio si ha nella comp. N-S (mm. 0,9) col mass. a $11^h43^m25^s$. Il diagr. dura sensibile per c. un minuto primo e mezzo. Nella comp. E-W il diagr. è nettissimo ma di estrema piccolezza (mm. 0,2) e simultaneo. Le ondulaz. hanno per. pend.

Nel piccolo microsismografo Vicentini (massa kg. 50; ingr. 1 a 80, lungh. m. 1,50 a pantografo) la carta, per un guasto successo nella carta stessa, non procedeva regolarmente ed aveva un movimento piccolissimo od era fermo durante la segnalazione. Si ha perciò in un punto una registraz. composta di onde sovrapposte dell'amp. di mm. 4,5 in direz. SE-NW ed altra nel medesimo punto di 2 mm. di amp. comp. pure di molti segni sovrapposti in direzione N-S prossimamente. (*O G. Bastogi*).

15. ***Pavia.*** 11^h45^m registraz. sismiche. (*O. G.*).

— ***Ferrara.*** 11^h46^m scossa segnalata dai tre pend. sistema Guzzanti. Il diagr. del pend. sismografico a due comp., sistema Agamennone, dà indizio di lungo mov. sismico di amp. piccolissima. (*O. M.*).

— ***Portici*** (Napoli). Il grande sismometrografo (m. 7; kg. 120; ingr. 14) ha registrato leggera perturbaz., che cominciata a $11^h42^m32^s$ è finita alle $11^h44^m37^s$.

Sulla comp. W-E l'oscillaz. è meno accentuata, comincia alle $11^h42^m51^s$, ha un mass. di mm. $^3/_4$ alle $11^h43^m16^s$ e si mantiene ancora sensibile fino alle $11^h43^m34^s$.

Sulla comp. S-N le oscillaz. sono più accentuate con gruppetto di oscillaz. fra $11^h42^m32^s$ e $11^h43^m16^s$. La mass. amp. è di mm. 1 a 11^h42^m51.

Dalle $11^h43^m16^s$ a $11^h44^m37^s$ la traccia è sensibilmente rettilinea. (*O. G.*).

— ***Casamicciola*** (Napoli). $11^h42^m46^s$ pr. di moto sismico alla comp. N-S della *vasca;* fasi:

	N-S	E-W
Principio	$11^h42^m46^s$	$11^h42^m47^s$
Massimo	11 44 23 = mm. 0,039	11 44 53 = mm. 0,147
Diminuzione	11 45 26	11 45 31
Massimo	11 45 46 = » 0,007	11 45 46 = » 0,056
Fine	11 48 —	11 48 —

Ai *livelli*:

Principio	11 42 40	11 42 42
Massimo	11 45 13 = » 0,112	11 45 12 = » 0,128
Diminuzione	11 46 26	11 46 46
Fine	11 48 —	11 48 —

Agli *orizzont. fissi* perturbaz. seghettata ad ambo le comp. da $11^h43^m54^s$ ad $11^h46^m54^s$; più distinta alla N-S con mm. 0,012 di amp.; per. d'ogni oscillaz. completa = 2^s2, essendo 12^s quello proprio del pendolo.

Agli *orizzontali portatili*:

	N-S	E-W
Principio	$11^h42^m54^s$	$11^h42^m54^s$
Rinforzo	11 43 48	11 43 48
Massimo	11 44 36 = mm. 0,025	11 45 6 = mm. 0,019
Diminuzione	11 46 36	11 45 51
Fine	11 48 —	11 48 —

Il rinforzo è rappresentato dal deciso ingresso di oscillaz. del per. di 2^s2. Alla comp. E-W del *sismometrografo*: pr. a $11^h42^m53^s$; mass. di mm. 0 04 a $11^h44^m16^s$; diminuz. a $11^h45^m17^s$; fine a $11^h47^m35^s$. Alla N-S nulla.

Agli *esagonali* lievissime tracce. (*O. G.*).

15. ***Catania.*** Grande sismometrografo (m. 25; kg. 300; ingr. 12,5 volte).

Perturbaz. leggerissima sulla sola comp. NW-SE compresa fra $11^h44^m6^s$ e $11^h49^m20^s$, consistente in ondulaz. di forma piuttosto irregolare non più ampie di $^1/_5$ di mm. col per. oscill. indeterminabile.

Tale ll. perturbaz. probabilmente sta in relaz. con i forti terremoti della Dalmazia (*O. G.*).

— ***Catanzaro.*** Microsismografo Vicentini.

$11^h42^m49^s$	Principio	$\pm 1^m$
— 43 28	Fasi principali	
— 44 32		
— 45 21		

N-S. Incomincia ($11^h42^m49^s$) con un leggierissimo spostamento verso sinistra, che si mantiene finchè a 43^m28^s incominciano a presentarsi di quando in quando piccole (0,2-0 4 mm) oscillaz. rapide, che continuano per c. 1 ½ m. Si nota inoltre uno spostamento piuttosto forte (1,5 mm.) verso destra, il quale incomincia verso 44^m, cresce poco a poco, finchè è mass. a 44^m32^s; poi piano piano va diminuendo. A 44^m32^s cessano le oscillaz. rapide; a 45^m21^s tutto è in quiete.

E-W. Pare che il tracc. sarebbe stato molto somigliante a quello ora descritto, però manca quasi completamente a cagione del poco contatto fra la pennina e la carta. (*O. G.*).

15. ***Trieste.*** $11^h43^m30^s$ pr. di sismog. Mass. principale di 16^m5^s ad 11^h45^m (*Mazelle*).

— ***Lubiana*** (Austria). 12^h c. forte mov. sismico registrato da tutti gli strumenti. Mass. nel microsismog. Vicentini 25 mm. (*Belar*).

31. ***Susa*** (Torino). 20^h48^m ond. E-W di brevissima durata, III-IV. (*O. M.*).

Interpellati i S. di alcune località vicine risposero tutti negativamente.

Giugno 1899.

• 1. ***Narni*** (Perugia). 22^h3^m ond. S di 1^s c. III-IV. (*O. M.*).

Interpellati i S. di alcune località vicine risposero tutti negativamente.

2. ***Susa*** (Torino). 0^h48^m ond. SE-NW di alcuni secondi prec. da r. sensibile V, funzionò il sismoscopio Brassart. Il ter-

remoto fu avvertito nei paesi vicini a distanza di Km. 10; più intensamente a ***Novalese.*** (*O. M.*). — ***Fenestrelle.*** 0^h40^m suss. di 3^s IV-V. (*S.*). — ***Oulx.*** 0^h40^m c. ond. E-W di 2^s prec. da cupo rumore sotterraneo IV-V. (*S.*). — ***Exilles.*** 1^h5^m c. suss. IV. (*S.*).

Risposero negativamente i S. di ***Balme, Viù, Giaveno, Bussoleno, Chiomonte, Usseglio, S. Antonino*** e ***Roure.***

2. ***Narni*** (Perugia). 3^h20^m ond. di 1^s III. (*O. M.*).

4. ***Aquila.*** 16^h25^m suss.-ond. brevissima III. (*O. M.*).

Interpellati i S. di alcune località vicine risposero tutti negativamente.

Terremoto Lontano.

5. ***Roma.*** Microsismometrografo di m. 10 e Kg. 500. Componente NW: $5^h43^m16^s$ pr. di ll. trem.; $5^h54^m6^s$ rinforzo; $5^h54^m30^s$ 1.° mass. di 6 mm.; $5^h54^m50^s$ 2.° mass. di 8 mm.; $5^h55^m42^s$ 3.° mass. di 4 mm. Verso le 6^h f. — Comp. NE:. Da $5^h43^m43^s$ a $5^h44^m15^s$ ondulaz. pend. che raggiungono il mass. di mm. 1,2. Si vedono di quando in quando ll. tr. di ondulaz. che hanno termine a $5^h57^m20^s$. (*S. S. del Coll-Rom.*).

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma). *Grande sismometrografo* (m. 15, Kg. 250, amplif. 12,5). A $5^h54^m10^s$ pr. di ondulaz. di 3^s di per. sempl. che persistono fino a 6^h in ambedue le comp., e raggiungono l'amp. mass. di mm. 0,3. Traccie di lente ondulaz. si scorgono appena c. le 6^h32^m.

Pend. orizz. E-W (massa Kg. 25; per. sempl. 12^s). $5^h54^m10^s$ prime traccie di ondulaz. pend. Fra 5^h55^m e 5^h56^m acquistano l'amp. di mm. 0,2, poi scompariscono quasi del tutto per ricomparire a $6^h0^m30^s$, acquistano un 1.° mas. di 0,3 mm. da 6^h16^m a 6^h17^m, un 2.° mass. di mm. 0,4 da 6^h18^m a 6^h19^m. Dopo le 6^h20^m vanno diminuendo per scomparire verso le 6^h43^m. (*O. G.*).

. ***Catania.*** Grande sismometrografo (M. 25, Kg. 300, I
volte).

Da $5^h42^m47^s$ a $6^h44^m45^s$ c. sulla comp. NW-SE,
$5^h43^m19^s$ a $6^h1^m21^s$ sulla comp. NE-SW, registr. si
dovuta a terremoto di lontanissima provenienza.

Sulla comp. NW-SE le prime traccie del diagr. c
ciano a manifestarsi a $5^h42^m47^s$ e sino a $5^h53^m55^s$ si
tengono assai piccole ed incerte per cui non si potè
rare l'amp. nè calcolare il per. oscill. — Da 5^h53^s
$5^h55^m52^s$ si hanno delle ondulaz. ben distinte e re
dell'amp. di mm. 0,5 c., col per. oscill. sempl. di
$5^h55^m52^s$ in poi il mov. declina notevolmente e a 6
è ridotto quasi a zero, e sino a $6^h13^m29^s$ si ha un p
sosta. Dopo quest'ultim'ora, entrano delle ondulaz. lu
dell'amp. di poco più poco meno di $^1/_2$ mm. col per.
sempl. di quasi 14^s in pr., poi mano mano che ci a
niamo a $6^h19^m50^s$ si riduce a 10^s ed anche 9^s. Do
$6^h19^m50^s$ e sino a $6^h44^m45^s$ si hanno ad intervalli
meno lunghi di tempo, delle ondulaz. assai piatte col
oscill. sempl. di 9^s. La fine del diagr. su questa con
mascherata da leggere perturbaz. prodotte dal mar
po' agitato.

Sulla comp. NE-SW si riscontrano da $5^h43^m19^s$ a 6
delle leggerissime perturbazioni specialmente fra 5
$6^h1^m21^s$. Si ha qualche piccolissima ondulaz. dell'am
$^1/_3$ di mm. col per. oscill. sempl. di 3^s ed anche r
(*O. G.*).

— ***Firenze.*** 5^h45^m scossetta registr. del tromom. fot. (
Querce).

— ***Quarto Castello*** (Firenze). Pendoli orizzontali: la c
EW ha risentito pochissimo, si ha un mass. di un
petto appena visibile alle $5^h51^m60^s$, la traccia inseguit
lungo tempo è mossa, ma semplicissimamente. La c
NS invece ha un diagr. assai marcato. Il cominciame
prossimamente a 5^h51^m50 e vengon subito tracciate

fusature che occupano 2 primi e mezzo c. sul diagr., la traccia rimane lievissimamente mossa e alle $6^h3^m40^s$ altro cominciamento di segnature più ampie, in questo tempo le ondulaz. accennano a un per. più lungo di quello pend. Alle $6^h13^m10^s$ gruppo importante di ondulaz. che si prolunga per oltre 2 primi sempre della medesima amp. (1 mm.). Alle 6^h18^m pare cominciare la fase massima della registraz. il diagr. con un mass. giunge a c. mm. 1,5 e si prolunga assai con molte riprese. Alle 6^h53^m ogni traccia mossa è cessata.

Nel pic. micr. Vicentini (mass. 60 Kg., lungh. m. 1,50, ingr. 80 a pantografo) si ha una registraz. estremamente piccola, il mass. di mm. 0,3 si ha a $5^h53^m10^s$, la registraz. è mossa benchè appena visibilmente fino alle 6^h26^m c.

L'apparecchio Vicentini per la comp. verticale ha un diagr. difficilmente apprezzabile. (*O. G. Bastogi*).

Pavia. 5^h12^m inizio di mov. sismico nel gr. sismometrog.

5^h43^m30, 1.° mass. d'oscillaz. pend. ampie 1 mm.

$5^h55^m15^s$, 2.° mass. d'altro gruppo d'oscillaz. pendolari ampie $1^{mm},25$.

6^h10^m principiano le ondulaz. lente.

Dalle 6^h30^m alle 6^h50^m ondulaz. lente ampie $^1/_4$ mm. in tutto e del per. di c. 18^s. 7^h fine. (*O. G.*).

…ide (Isle of Wight — England). $5^h46^m9^s$ pr. di sismogr. …el pend. orizz. fot.; 6^m12^s durata dei tremiti preliminari; …mp. mass. $4^{mm},5$. Durata totale 2^h46^m. (*Milne*).

…samicciola (Napoli).

…^{s} pr. di perturbaz. sismica ad ambo le masse dei *pendoli orizzontali fissi*, consistente in quattro oscillaz. dell'amp. di mm. 0,038 e del per. di 6^s5 alla comp. EW, essendo 11^s5 quello del pend., seguite da altre meno pronunciate; nulla di ben definito si scorge alla massa NS, mentre alla EW si svolge un ben distinto sismogramma con le seguenti fasi:

…cillaz. irregolari molto appiattite;

…gresso d'oscillaz. lentissime; amp. mm. 0,012; per. 25^s;

$6^h25^m23^s$ il per. ridotto a 20^s diminuisce e le oscillaz. si restringono;

6 11 38 **cominciano le intermittenze;**

6 52 30 **fine.**

Ad altri apparecchi nulla. (*O. G.*).

5. ***Nicolajew.*** **$5^h55^m30^s$ pr. di sismogr. nel pend. orizz. fot. A 6^h2^m rinforzo. A 6^h22^m mass. di 46^{mm}. A 6^h37^m indebolimento. A 8^h7^m f. (*Kortazzi*).**

— ***Trieste.*** **$5^h44^m25^s$ pr. di sismogr. con massimo di 30 mm. a $5^h56^m36^s$. F. a $7^h20^m42^s$. (*Mazelle*).**

TERREMOTO LONTANO.

— ***Padova.*** **Da 16^h7^m a 17^h10^m mov. sismico lontano con onde lente registr. dal microsismografo Vicentini. (*Ist. Fis.*).**

— ***Firenze.*** **17^h15^m incerta registr. segnata dal tromom. fot. (*O. G. Querce*).**

— ***Quarto Castello*** (Firenze). Pendoli orizzontali (massa Kg. 25, simili a quelli di Rocca di Papa; per. 11^s; ingr. 350) si ha una lunga traccia di questo moto più marcato e prolungato sulla traccia della comp. NS che sulla EW.

Nella NS la traccia sensibile comincia alle $15^h52^m15^s$ ma è debolissima; da quest'ora alle 17^h30^m c. più o meno ampia la traccia mossa è continua. Come tempo di mass. registraz. si ha il per. fra le $16^h36^m10^s$ (tempo del 1.° mass.) e le 16^h52^m c.

Nell'altra comp. EW la traccia mossa comincia ad esser sensibile alle $16^h17^m40^s$. In questa comp. come tempi di mass. ben marcati si hanno le $16^h42^m35^s$, le $16^h46^m10^s$, le $16^h51^m30^s$ e le $16^h54^m30^s$. Alle 16^h58^m ogni traccia mossa cessa.

Nel sismografo Cancani (massa Kg. 120 c., lungh. m. 3,75. ingr. 10) sul punto fisso dove ha registrato si ha, nella leva per la provenienza SE-NW, una traccia di mm. 0,5, nulla nell'altra leva. La traccia del resto può essere di questo si-

smo o dell'altro delle 18 $^1/_4$. Nulla nel resto degli apparecchi. (*O. G. Bastogi*).

5. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma). Pend. orizzontali E-W (massa Kg. 25, per. sempl. 12^s). 16^{h}19^m prime traccie di ondulaz. pend. che si scorgono di quando in quando fino a 17^{h}8^m c. Un mass. appena distinto di mm. 0,3 si ha fra 16^{h}44^m e 16^{h}45^m.

Grande sismometrografo (m. 15, Kg 250). Comp. N-S. 16^{h}19^{m}20^s gruppetto isolato di piccolissime ondulaz. pend. Comp. E-W. Traccie di poche ondulaz. di per. semplice, forse, di 10^s a 12^s fra 16^{h}44^m e 16^{h}46^m. (*O, G.*).

— ***Catania.*** Grande sismometrografo (M. 25, Kg. 300, I. 12,5).

Le perturbaz. prodotte dal mare agitato persistono nella giornata e si fanno piuttosto forti nel pomeriggio, specialmente sulla comp. NW-SE. A 16^h si fanno leggere su detta comp. e scompaiono affatto sulla NE-SW; però da 16^{h}10^{m}20^s a 16^{h}25^{m}12^s sulla predetta NE-SW si riscontra una finissima dentellatura, appena visibile, la quale ci indica un mov. vibratorio a per. assai breve, indeterminabile.

Sulla comp. NW-SE invece a 16^{h}8^{m}27^s le perturbaz. prodotte dal mare in mov., pare che cambino natura e prendano l'aspetto di ondulaz. sismiche di piccola amp. ($^1/_3$ di mm. c.) col per. oscill. sempl. di 3^s, 2^s ed anche meno. Da 16^{h}19^{m}24^s in poi il mov. aumenta d'intensità e si hanno ondulaz. che arrivano a $^1/_2$ mm. di amp. col per. oscill. sempl. di 3^s, il quale aumenta sino a 5^s (per. pend.) verso le 16^{h}38^{m}56^s. Dopo quest'ora entrano ondulaz. poco ampie e di per. sempl. di quasi 14^s, che va diminuendo fino a ridursi a 9^s a 16^{h}45^{m}17^s. Da 16^{h}45^{m}17^s a 16^{h}54^{m}5^s le ondulaz. conservano il per. oscill. sempl. di 9^s e non arrivano al $^1/_2$ mm. in ampiezza.

Dopo le 16^{h}54^{m}5^s si hanno altre deviaz., sin quasi le 18^h ma è difficile dire se queste siano le ultime traccie del sismogramma, ovvero le ultime perturbaz. prodotte dal mare, ancora in movimento. (*O. G.*).

— ***Casamicciola*** (Napoli).

$16^h1^m45^s$ apparizione di oscillaz. lentissime appiattite al pend. NS degli *orizzontali fissi;*

16 18 56 ingresso di oscillaz. distinte di mm. 0,025 (per. = 7ˢ5) al pend. NS e di 0,062 all'EW successivamente decrescenti fino a

16 22 48, poi diradanti ed evanescenti;

16 55 fine.

Il pend. NS fa un' oscillaz. completa in 12ˢ; l' EW in 10ˢ8. Nulla ad altri apparecchi. (*O. G.*).

5. ***Lubiana*** (Austria). 16-18^h movimenti di lontanissima provenienza registr. dagli strumenti sismici. (*Belar*).

— ***Trieste.*** $16^h8^m42^s$ pr. di sismogr. Mass. di 18 mm. a $16^h20^m54^s$. F. a $17^h35^m6^s$. (*Mazelle*).

— ***Nicolajew.*** 16^h19^m rinforzo nella registraz. del pend. oriz. fot. A 16^h45^m mass. di 46 mm. d'amp. A 18^h27^m f. (*Kortazzi*).

— ***Shide*** (Isle of Wight — England). $16^h17^m42^s$ pr. di sismogr. A $16^h39^m30^s$ mass. di $2^{mm},5$. Durata 50^m. (*Milne*).

— ***Acireale*** (Catania). 18^h8^m ond. NW-SE di 2^s II-III. (*Ganguzza*).

Interpellati i S. di alcune località vicine risposero tutti negativamente.

7. ***Casamicciola*** (Napoli). 3^h46^m leggerissime perturbaz. alla sola vasca sismica. (*O. G.*).

9. ***Firenze.*** $13^h30^m \pm 15^m$ scossa suss. registr. dal trom. fot. a registr. di 15 in 15 minuti primi. Amp. risultante 1 decimo di millim. c. direz. principale N-S. (*O. G. Querce*).

TERREMOTO LONTANO.

14. ***Roma.*** Microsismometrografo di m. 10 e Kg. 500. $12^h20^m20^s$ pr. di trem. in amb. le comp. le comp. NE e NW. Comp. NW a $12^h23^m40^s$ 1.° mass. di ondulaz. pend. di $2^{mm},3$. A $12^h25^m50^s$ 2.° mass. di 2 mm. Da 12^h31^m a 12^h32^m mass. principale di 6 mm. A $12^h33^m30^s$ altro mass. di $2^{mm},3$. A

$12^h47^m40^s$ pr. di ondulaz. del per. semplice di 8^s c. che mantengono costantemente l'amp. di mm. 0,5. Fine verso le 13^h6^m.

Comp. NE. A $12^h22^m20^s$ 1.° mass. di mm. 1,5. A 12^h23^m. 2.° mass. di mm. 1,1. A $12^h30^m35^s$ mass. principale di 2 mm. A 12^h34^m altro mass. di mm. 1,1. A 12^h47^m pr. di onde del per. semplice di 8^s c. che si protraggono per una ventina di minuti, coll'amp. di mm. 0,3 c. Scattò la grande velocità a $12^h22^m57^s$ ma nulla se ne potè ricavare per l'imperfetto funzionamento dell'apparecchio. (*S. S. del Coll. Romano*).

14. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma). Microsismografo Vicentini (massa Kg. 100, lungh. m. 1,50, amplif. 100).

Comp. N-S. $12^h20^m23^s$ pr. ben distinto di ondulaz. pend. che raggiungono l'amp. mass. di mm. 0,3 a $12^h20^m28^s$, e poi continuano ben distinte fino le 12^h23^m.

A $12^h30^m10^s$ incominciano ondulaz. di 6^s a 7^s di per. sempl. che raggiungono il mass. di mm. 0,2 fra $12^h30^m20^s$ e $12^h30^m40^s$. Da 12^h39^m a 13^h2^m si scorgono appena qua e là ondulaz. di per. doppio delle precedenti.

Nella comp. E-W nulla si scorge.

Grande sismometrografo (m. 15, Kg. 250, ampl. 12,5). $12^h20^m30^s$ pr. di tr. in ambedue le comp. N-S ed E-W. $12^h30^m35^s$ ondulaz. pend. di mm. 0,5 d'amp., che si protraggono per 2^m nella N-S e per 3^{mm} nella E-W.

Verso le 12^h43^m incominciano a vedersi ondulaz. di lungo per. in ambedue le comp. Da $12^h45^m40^s$ a $12^h46^m20^s$ queste divengono più distinte nella comp. N-S (amp. mm. 0,5) e da 12^h52^m a 12^h56^m più distinte nella comp. E-W (amp. mm. 0,6). Il per. sempl. di queste ondulaz. è di 11^s c.

Scompariscono verso le 13^h20^m nella comp. N-S e verso le 13^h30^m nella comp. E-W.

Sismometrografo a registrazione veloce-continua (massa Kg. 100, lungh. m. 7, amplif. 35).

Comp. NW SE. $12^h19^m30^s$ c., pr. di ondulaz. pend. di

mm. 0,5 d'amp. che raggiungono un 1.° mass. di 1 mm. fra $12^h22^m30^s$ e $12^h23^m30^s$; ed il mass. principale di mm. 1,6 fra 12^h29^m e 12^h30^m.

Vanno poi indebolendosi per scomparire c. le 12^h50^m.

Comp. NE-SW. $12^h19^m30^s$ c. pr. di ondulaz. pend. che raggiungono un mass. di mm. 0,8 fra 12^h28^m e 12^h30^m.

Scompariscono verso le 12^h35^m.

Nulla si è avuto negli altri apparecchi. I pendoli oriz. erano in riparazione. (*O. G.*).

14. ***Casamicciola*** (Napoli).

$12^h20^m30^s$ pr. netto di moto sismico ad ambo le comp. della *vasca;* massimi:

NS			EW		
$12^h20^m38^s$ =	mm.	0,022	$12^h20^m49^s$ =	mm.	0,097
12 20 59 =	»	0,021	12 21 6 =	»	0,094
12 21 17 =	»	0,016	12 21 52 =	»	0,022
12 21 23 =	»	0,017	12 22 17 =	»	0,013
			12 22 40 =	»	0,017

$12^h22^m35^s$ tregua alla NS;
12 30 46 compariscono alla NS oscillaz. lente del per. di 6^s ed a
12 33 17 si estinguono; nulla di analogo si scorge alla EW stante perturbaz. d' altra indole.

Ai *livelli:*

	NS	EW
Principio	$12^h20^m31^s$	$12^h20^m33^s$
Massimo	12 20 47 = mm. 0,032	12 20 46 = mm. 0,024
Diminuzione	12 21 25	12 21 23
Fine	12 24 25	12 24 17

Ai *pend. orizzontali fissi* si svolge un sismogramma con ulteriori oscillaz. lente di lunga durata, cioè;

$12^h20^m33^s$ pr. ad ambo i pendoli;
12 21 1 rinforzo all' EW;
12 23 oscillaz. di mm. 0,025 (per 6^s) al NS e di mm. 0,038 (per 9^s2) all' EW;
12 25 estinz. o quasi;

12 30 54 ingresso di oscillaz. regolari di 0,062 (massima 0,200) al NS e di 0,075 (massima = 0,162) all' EW del per. di 8ˢ, essendo 10ˢ quello proprio dei pendoli;

12 40 diminuzione;

12 42 55 appajono oscillaz. di 22ˢ (ampiezza = 0,025) al NS seguite da altre irregolari;

12 53 il per. è ridotto a **17ˢ ad ambo le comp.**;

13 2 « « 15 « «

13 5 cominciano le intermittenze;

13 33 fine, non bene definita perchè altre oscillaz. si scorgono a lunghi intervalli per tutta la giornata.

Agli *esagonali* tracce fusiformi dell' amp. mass. di mm. 0,23 al pend. oscillante da N 15° E a S 15° W e di 0,10 a quello da NW a SE; nulla a quello E 15° N - W 15° S.

Agli altri strumenti nulla di ben definito. (*O. G.*).

14. ***Catanzaro.*** Microsismografo Vicentini:

12ʰ53ᵐ21ˢ 12 54 26	Gruppo di oscillaz. lente secondo la N-S.
12ʰ59ᵐ19ˢ 13 17	Come sopra ± 1ᵐ.

N-S. Fra 12ʰ ³/₄ e 13ʰ si ha una serie di minutissime oscillaz. lente, che specialmente fra 12ʰ53ᵐ21ˢ e 12ʰ54ᵐ26ˢ, e fra 12ʰ59ᵐ19ˢ e 13ʰ17ˢ formano due gruppi di cinque o sei oscillaz. più regolari e distinte. Per quelle del primo gruppetto resulterebbe una durata media di 15ˢ, per quelle del secondo di 9ˢ. L' amp. è appena di un paio di decimi di millimetro; però specialmente con una lente si vedono benissimo distinte.

E-W. Nulla si osserva di notevole. (*O. G.*).

Catania. Grande sismometrografo (M. 25, Kg. 300, I. 12,5).

Da 12ʰ20ᵐ a 13ʰ50ᵐ8ˢ sulla comp. NW-SE e da 12ʰ22ᵐ31ˢ a 12ʰ46ᵐ10ˢ sulla comp. NE-SW, registraz. sismica dovuta ad un terremoto di lontanissima provenienza.

Sulla prima comp. NW-SE abbiamo una fase preliminare del mov. compresa fra 12ʰ20ᵐ e 12ʰ30ᵐ48ˢ, costituita

di ondulaz. assai piccole che non superano in amp. il $^1/_4$ mm.; col per. oscill. sempl. variabile dai 3^s ad 1^s ed anche meno.

Dopo le $12^h30^m48^s$ il mov. prende forza e lascia sulla zona di carta delle ondulaz. a per. pend. (5^s) dell'amp. mass. di quasi 1 mm. a $12^h31^m10^s$ e $12^h33^m22^s$; si va così sino alle $12^h43^m43^s$; dopo quest'ora, e sino a $12^h49^m1^s$, cominciano a manifestarsi ondulaz. a lungo per.: una in pr. di 21^s (oscill. sempl.) altre in seguito di 12^s. Da $12^h49^m1^s$ a $13^h2^m22^s$, tali ondulaz. sono abbastanza ampie, fino ad 1 mm., regolari e col per. oscill. sempl. in prevalenza di 10^s a $10^s,5$. Da $13^h2^m22^s$ in poi tali ondulaz. si deprimono gradatamente, assumendo un per. oscill. sempl. mano mano decrescente fino a quello pend. di 5^s. A $13^h50^m8^s$ c. finisce ogni traccia di registraz. su questa comp.

Sull'altra comp. NE-SW la registraz. è compresa fra $12^h22^m31^s$ e $12^h46^m10^s$ ed è costituita di piccole ondulaz. che arrivano appena al $^1/_2$ mm. in amp., col per. oscill. sempl. variabile da meno di 1^s a 3^s. (*O. G.*).

14. ***Quarto Castello*** (Firenze). Il grande microsismografo Vicentini (massa 500 Kg. c.; lungh. m. 9,28; ingr. 67 a pantografo) alle $12^h20^m5^s$ comincia a registr. nettamente con una affusatura che ha il suo mass. alle $12^h20^m40^s$ dell'amp. di 2 mm.. La traccia seguita mossa con oscillaz. a per. pend. e di piccola ampiezza fino alle $12^h30^m20^s$, tempo in cui ad un tratto si amplifica ed ha un mass. di mm. 1,7 alle $12^h30^m45^s$: questo e il punto seguente del diagr. costituiscono il mass. della prima parte della registraz.: dalle $12^h31^m25^s$ alle $12^h31^m45^s$ si ha un'amp. continua di 3 mm. dopo della quale la traccia rimane assai ampia fino alle $12^h35^m30^s$, tempo in cui pare cominci a comporsi con ondulaz. a per. più lungo fino alle $12^h41^m45^s$: da questo tempo fino alle $12^h42^m45^s$ le ondulaz. a per. più lungo si vedono prendere il sopravvento e rimangono sole ad esser registr. sul loro gruppo più ampio composto di 5 dalle

$12^h42^m45^s$ alle $12^h44^m35^s$ di per. di 22^s c.. Per lungo tempo queste ondulaz. sono continue ed ampie senza tempi più salienti: alle 14^hc . se ne intravvedono ancora e tutte presso a poco dello stesso per.

Il piccolo microsismografo Vicentini (massa 50 Kg.; lungh. m. 1,50; ingr. 80 a pantografo) a $12^h19^m55^s$ comincia nettamente la registr.. Il diagr. ha pochissima amp. e dura 2 primi c. in 2 gruppi difficilmente esaminabili. In questa 1.ª registraz. le ondulaz. hanno per. pend. ed hanno una amp. di mm. 0,4. La traccia è poi mossa ma leggerissimamente e sempre con ondulaz. a per. pend. fino alle $12^h40^m25^s$, ove comincia la registraz. certa di onde a lungo per. ma talmente appiattite che non è possibile analizzare. Vi sono varie riprese di tali tracce e non è facile il determinare quando il diagr. ritorna normale: tanto la registraz. del sismo è simile alle traccie ordinarie dello strumento.

I pend. orizz. (massa 25 Kg.; ingr. 350, simili a quelli di Rocca di Papa) hanno dato una traccia relativamente ampia. Nella comp. per la provenienza E-W alle 12^h20^m, tempo in cui si era appena cambiata la carta all'apparecchio, vi hanno lievi tracce di mov., nulla invece nella comp. NS, che alle $12^h27^m40^s$ comincia bruscamente la registraz. di ondulaz. tutte a per. pend. L'amp. è lieve (mm. 0,5-0,8) fino alle $12^h39^m30^s$, tempo in cui un altro brusco ampliamento ha luogo: quasi immediatamente segue l'amp. mass. di registraz. che ha il suo mass. di mm. 3,5 alle 12^h42^m, la traccia assai mossa si mantiene per varii minuti, alle $12^h53^m20^s$ altro mass. di altra affusatura assai lunga che ha per mass. mm. 2,5. Durante questo tempo la traccia dell'altra comp. è quasi in quiete, ha invece dopo queste registraz. varie affusature e mass. che sono poco marcati sulla NS, il principale dei quali è alle $12^h59^m35^s$. Alle 14^h30^m la comp. NS dava sempre tracce apprezzabili.

I livelli geodinamici hanno tracce maggiori in amp. per le provenienze NS. La 1.ª traccia è alle $12^h13^m20^s$ altra

alle 12ʰ13ᵐ30ˢ; sono piccole affusature di 2 o 3 oscillaz. del per. del sistema, il tempo in queste 2 tracce e nelle seguenti si riferisce al mass. della traccia. — Altra alle 12ʰ16ᵐ30ˢ, alle 12ʰ16ᵐ45ˢ, alle 12ʰ17ᵐ40ˢ, alle 12ʰ18ᵐ30ˢ ed è la mass. di 1 mm. di amp.: altra alle 12ʰ19ᵐ40ˢ, altra alle 12ʰ23ᵐ30ˢ e questa dura per oltre 25ˢ. Nell' altra comp. si ha traccia appena sensibile di questo moto e solo alle 12ʰ18ᵐ30ˢ è ben marcata. (Questi livelli son simili a quelli di Ischia).

L' apparecchio Vicentini per la comp. verticale ha lievi traccie e prolungate di questo moto e segna specialmente ondulaz. a per. più lungo di quello del sistema oscillante. La traccia però essendosi confusa con altra prossima non è analizzabile. Nulla nel resto degli apparecchi. (*O. G.*).

14. ***Pavia.*** 12ʰ21ᵐ inizio di diagr. nel grande sismometrografo, svolgentesi per 8 minuti primi, dopochè la carta si fermò e rimase ferma fino alle 13ʰ43ᵐ quando al segno orario che si fece a mano si rimise in moto la zona.

Un primo mass. è alle 12ʰ26ᵐ. Un altro mass. appartenente ad un gruppo più fitto avviene alle 12ʰ30ᵐ. Alle 13ʰ45ᵐ si scorge ancora qualche ondulaz. lenta. Le amp. mass. sono di mm. 3,5 nella comp. SW-NE e di 4 mm. nella SE-NW. (*O. G.*).

— ***Padova.*** Da 12ʰ20ᵐ a 13ʰ30ᵐ mov. sismico lontano con onde lenta registr. dal microsismografo Vicentini. (*Ist. Fis.*).

— ***Lubiana*** (Austria). Dalle 13ʰ alle 14ʰ30ᵐ c. forte mov. di epi entro lontano registr. dagli strumenti sismici. (*Belar*).

— ***Nicolajew.*** 12ʰ30ᵐ pr. di sismog.; a 12ʰ32ᵐ rinforzo; a 12ʰ33ᵐ mass. di 40 mm.; a 12ʰ45ᵐ il sismogr. si affievolisce. (*Kortazzi*).

— ***Shide.*** 12ʰ21ᵐ6ˢ pr. di sismogr. Durata dei primi trem. 8ᵐ. A 12ʰ55ᵐ12ˢ mass. di 11 mm. Durata totale 3ʰ. (*Milne*).

— ***Trieste.*** Il pr. di questa perturbaz. di più fasi è tra 12ʰ8ᵐ e 12ʰ21ᵐ. Mass. di 29 mm. a 12ʰ39ᵐ6ˢ. Fine a 13ʰ15ᵐ42ˢ. (*Mazelle*).



16. ***Catanzaro.*** Microsismografo Vicentini. Dalle $9^h\ ^1/_2$ alle 11^h c. e dalle $13^h 50^m$ alle $14^h 14^m$ c. si notano leggiere, ma ben distinte perturbaz. secondo le due comp. Le oscillaz. più più ampie e numerose sono aggruppate intorno alle ore seguenti:

a) $9^h 31^m$, 9 34, 9 39, 9 46, 9 49, 9 53, 9 56, 10 2, 10 8

a) $10^h 17^m$, 10 21, 10 39, 10 44, 10 54, 10 57

b) $13^h 50^m$, 13 59, 14 4, 14 10, 14 14

$\pm 3^m$.

(*O. G.*).

TERREMOTO LONTANO.

17. ***Roma.*** (Microsismometrografo di m. 10 e Kg. 500). A $2^h 18^m$ pr. di tr. in ambedue le comp. NW-SE e NE-SW. Nella 1.ª comp. si ha un mass. di ondulaz. pend. di 3 mm. di amp. A $2^h 27^m 30^s$; un 2.° mass. di mm. 2,0 a $2^h 28^m 15^s$; un 3.° mass. di mm. 1,5 a $2^h 28^m 30^s$; un 4.° mass. di mm. 1,5 da $2^h 28^m 40^s$ a $2^h 28^m 50^s$. Fine verso $2^h 35^m$. Nel a 2.ª comp. si ha un primo mass. di mm. 1,6 a $2^h 21^m 20^s$; un 2.° mass. di mm. 1,4 a $2^h 27^m$, un 3.° mass. di mm. 1,8 a $2^h 27^m 30^s$; un 4.° mass. di mm. 1,0 a $2^h 29^m$. Fine a $2^h 30^m$ c. (*S. S. del Coll. Rom.*).

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma). Microsismografo Vicentini. Comp. N-S. $2^h 20^m 10^s$-$2^h 20^m 20^s$ gruppetto di tr. ben distinti sotto il microscopio.

$2^h 27^m$-$2^h 27^m 30^s$ altro gruppo dell'amp. di mm. 0,2.

Comp. E-W. $2^h 18^m$ gruppetto di tr. minutissimi; $2^h 19^m 55^s$ altro gruppo di tr. di per. pend.; $2^h 21^m 10$-$2^h 21^m 20^s$ mass. di mm. 0,3 d'amp. Si protraggono fino a $2^h 22^m 30^s$ c.

$2^h 27^m 10^s$-$2^h 27^m 20^s$ altro gruppo di 4 o 5 ondulaz. ben distinte sotto il microscopio, di mm. 0,1 d'amp.

Grande sismometrografo (m. 15, Kg. 250, amp. 12,5). Comp. N-S. 2^h21^m traccie di tr.

$2^h26^m40^s$-$2^h27^m20^s$ assumono l'amp. di mm. 0,3. Poco dopo scompariscono.

Comp. E-W. $2^h20^m40^s$ gruppo di tr. di per. alquanto più breve del per. pend.

2^h27^m-2^h29^m altro gruppo di tr. di per. pend. o quasi pend., che assumono la mass. amp. di mm. 0,5. Scompariscono verso le 2^h31^m.

Sismometrografo a registraz. veloce-continua. Comp. NE-SW. Verso le 2^h19^m prime ondulaz. pend. che acquistano l'amp. di 1 mm., verso le 2^h23^m. Da 2^h27^m a 2^h29^m assumono la mass. amp. di mm. 1,3 e si protraggono fin verso le 2^h34^m.

Nella comp. NW-SE si hanno i medesimi gruppi di ondulaz. ma di amp. alquanto minore. (*O. G.*).

17. ***Catanzaro.*** Microsismografo Vicentini:

		N-S	E-W	
a)	$2^h17^m50^s$ 2 19 30 2 22	Perturbaz. leggiere ma ben visibili.	Leggiere ma sensibili perturbaz.	± 2^m.
b)	$2^h26^m50^s$	Gruppettino di oscillaz. rapide. Continuano per c. $^1/_2$ m. Amp. mass. $0^{mm},3$.	Leggiere ma sensibili perturbaz.	± 2^m.

(*O. G.*).

— ***Catania.*** Grande sismometrografo: (M. 25; Kg. 300; I. 12,5 volte).

Da $2^h27^m22^s$ a $2^h33^m9^s$ sulla comp. NW-SE e da $2^h27^m31^s$ a $2^h28^m14^s$ sulla comp. NE-SW lieve registraz. sismica.

Sulla NW-SE si ha un mass. a c. $2^h27^m47^s$ con un'ondulaz. dell'amp. di $^1/_2$ mm.; sull'altra comp. NE-SW invece il mass. ha luogo a c. $2^h27^m42^s$ ed è presso a poco della medesima amp. del precedente. Il per. oscill. sempl.

delle ondulaz. che costituiscono i diagr. delle due comp. risultò variabile di meno di 1^s a $2^s,5$ e va diminuendo mano mano che il mov. declina e scompare. (*O. G.*).

17. ***Firenze.*** $2^h30^m \pm 15^m$ il trom. fot. a registraz. periodica di 15 in 15 minuti ha dato le seguenti indicazioni: Comp. N-S oscillaz. di 2 decimi di mm. — Comp. E-W oscillaz. di 2,3 decimi di mm. Risultante: amp. = decimi di millim. 2,97. Lunghezza del pend. m. 2,80. (*O. G. Querce*).

— ***Quarto Castello*** (Firenze). Il grande microsismografo Vicentini (massa Kg. 500 c., lungh. m. 9,28, ingr. 67 a pantografo) alle $2^h17^m25^s$ comincia una registraz. di moto sismico ben marcata. Anche innanzi si hanno però varii gruppi di pochissima amp. di vibraz. rapide. La traccia assume l'amp. di mm. 1,2, diminuisce lentamente di amp. fino alle $2^h19^m30^s$, tempo in cui rapidamente riprende anche più ampia (mm. 1,5) per allungarsi assai e smorzarsi lentamente. Durante la diminuz. di amp. la traccia cambia di direz. e mentre fino a questo tempo era quasi esattamente N-S diviene NE-SW; alle $2^h26^m30^s$ altra ripresa in direz. NS più ampia ancora, alle $2^h27^m10^s$ le ondulaz. mantenendosi ampie prendono marcatamente la direz. NE-SW e vi si mantengono; alle $2^h27^m30^s$ è il punto più ampio del diagr. costituito da una ripresa in direz. NS (mm. 2,5). La traccia adagio adagio diminuisce, ma si mantiene più o meno mossa; alle $2^h37^m10^s$ è quasi rettilineare e solo piccolissime oscillaz. vi sussistono che pare comincino a comporsi con onde a lungo per.; alle $2^h38^m25^s$ queste ondulazioni sono bene marcate fino alle $2^h39^m30^s$ ed hanno un per. di c. 22^s, contengono dentro se stesse ondulaz. a per. pend. ll. Tutto il resto del diagr. ha ondulaz. a per. pend. Dopo le onde a lungo per. il diagr. ritorna normale.

L'apparecchio Vicentini per la comp. verticale (massa 50 Kg.; ingr. 150) alle $2^h17^m20^s$ ha il cominciamento del diagr. dal moto sismico; questo primo gruppo di urti rapidi risentiti dal sistema si prolunga per 30^s. Alle 2^h19^m35

altra piccola traccia di ondulaz. di 4 o 5ˢ di per. Si ha in seguito anche qualche altro piccolissimo accenno: il gruppo principale di ondulaz. di 7 o 8ˢ è alle $2^h27^m25^s$ e si prolunga per 30 o 35ˢ.

Nulla in seguito.

Nei livelli geodinamici (simili a quelli d'Ischia tracce quasi nulle ed in corrispondenza a quella dell'apparato per la componente verticale. (*O. G. Bastogi*).

17. ***Padova.*** Da 2^h17^m a 2^h37^m mov. sismico lontano registr. dal microsismografo Vicentini. (*Ist. Fis.*).

— ***Nicolajew.*** 2^h17^m pr. di sismogr.; $2^h24^m30^s$ rinforzo; 2^h43^m mass. di mm. 22; a 3^h52^m fine. (*Kortazzi*).

— ***Shide*** (Isle of Wight — Inghilterra). $2^h22^m30^s$ pr. di sismogr. che raggiunge la mass. amp. di mm. 0,5. Fine a 2^h c. (*Milne*).

— ***Trieste.*** $2^h18^m48^s$ pr.; $2^h28^m48^s$ mass. principale, di mm. 14 d'amp. A $3^h34^m42^s$ fine. (*Mazelle*).

18. ***Padova.*** Da 6^h10^m a 6^h18^m mov. sismico lontano registr. dal microsismografo Vicentini. (*Ist. Fis.*).

19. ***Padova.*** Da 10^h14^m a 10^h21^m mov. sismico lontano registr. dal microsismografo Vicentini. (*Ist. Fis.*).

Terremoto delle Marche.

22. Prov. di Macerata. — ***Sarnano.*** 14^h15^m suss.-ond. SE di 2ˢ III. (*S. C.*). — ***Macerata.*** 14^h25^m c. suss. di brevissima durata II-III; funzionò il sismoscopio a dischetto. (*O. M.*). Secondo il giornale di Bologna *Il Resto del Carlino*, la scossa, avvenuta alle 14^h15^m, fu ond. di 3ˢ c. e del grado IV-V. — ***Caldarola.*** 14^h26^m suss. N-S III-IV. (*Can. P. Betti*). — ***San Severino Marche.*** 14^h28^m c. ond. S-N di 1ˢ V. (*O. M.*). — ***Castel Raimondo.*** 14^h c. ond. S di 3ˢ c. III-IV. (*S.*). — ***Pausula.*** 14^h20^m c. ond.-suss. di 6-7ˢ con fortissimo r. VI. (*S.*). — ***Cingoli.*** 14^h45^m c. suss. di 2ˢ-3ˢ, II-III. (*S.*). — ***San Ginesio.*** 14^h45^m c. ond. di 4ˢ III. (*S.*). — ***Monte S. Giusto.*** 14^h20^m

ond. di 2ˢ III-IV. (*S.*). — ***Belforte del Chienti.*** 14ʰ15ᵐ ond. di 2ˢ accompagnata da forte r. III. (*S.*). — ***Mogliano.*** 14ʰ30ᵐ ond. di 3-4ˢ IV. (*S.*). — ***Cessapalombo.*** 14ʰ20ᵐ ond. di brevissima durata con leggeri rumori sotterranei III. (*S.*).

22. Prov. di Ascoli Piceno. — ***Amandola.*** 14ʰ15ᵐ suss. di pochi secondi III. (*S.*). — ***Monterubbiano.*** 14ʰ30ᵐ c. leggero r. avvertito da pochi. (*S. T. U.*). — ***Fermo.*** 14ʰ25ᵐ ond. di 3ˢ c. IV, funzionò il sismoscopio elettrico a doppio effetto. (*O. M.*). — ***Montegiorgio.*** 14ʰ24ᵐ c. ond. con impulso iniziale suss. W-E di 4ˢ c. IV-V. Funzionarono tutti gli strumenti sismici. (*G. B. Compagnoni*).

Risposero negativamente i S. di ***Serravalle del Ch., Bolognola, Visso, Sefro, Monte Casciano, Esanatolia, Civitanova, Ficano*** (Macerata); ***Cerreto d'Esi, Filottrano, Majolati, Staffolo*** (Ancona); ***Montemonaco*** (Ascoli Piceno); ***Preci*** (Perugia).

Terremoto Lontano.

26. ***Roma.*** Nella sola comp. NW del grande microsismog. si hanno da 21ʰ5ᵐ a 21ʰ9ᵐ minutissimi tremiti dell'amp. di mm. 0,4 c. (*S. S. de' Coll. Rom.*).

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma). Microsismografo Vicentini (lung. m. 1,50; massa Kg. 100).

Comp. N-S. 21ʰ4ᵐ40ˢ pr. di ondulaz. pend. che raggiungono il mass. di mm. 0,5 d'amp. a 21ʰ5ᵐ38ˢ e scompariscono a 21ʰ8ᵐ.

Comp. E-W. 21ʰ4ᵐ40ˢ pr. di ondulaz. pend. che raggiungono la mass. amp. di mm. 0,2 a 21ʰ5ᵐ40ˢ e scompariscono c. le 21ʰ7ᵐ.

Il sismometrografo a registraz. veloce continua si stava rimontando.

Nulla si è avuto negli altri apparecchi. (*O. G.*).

— ***Casamicciola*** (Napoli).

$21^h4^m31^s$ pr. di moto sismico ad ambo le comp. della *vasca*;
21 5 32 mass. di mm. 0,012 alla NS;
21 5 53 « « 0,046 alla EW;
21 6 36 diminuzione;
21 8 estinzione.

Ai *livelli* perturbaz. microscopica alla comp. NS da $21^h5^m12^s$ a $21^h6^m31^s$; dell' amp. di mm. 0,008 EW da $21^h5^m18^s$ a $21^h6^m36^s$; nulla ad altri apparecchi. (*O. G.*).

26. ***Catanzaro.*** Microsismografo Vicentini:

N-S, nessuna perturbazione.

E-W, da $21^h3^m21^s$ a $21^h4^m24^s$ si notano ll. irregolarità; nell' intervallo che segue, fino a $21^h5^m2^s$, si hanno tre dentellature ben marcate con amp. di spostamento da 0,2 a 0,4 mm. ± 1^m. (*O. G.*).

— ***Padova.*** Dalle 21^h5^m alle 21^h15^m registraz. di l. terremoto suss.-ond. avvenuto in regione non molto lontana, dal microsismografo Vicentini. (*Ist. Fisico*).

— ***Lubiana*** (Austria). 21^h4^m indicaz. sismica registr. dal microsismografo Vicentini. (*Belar*).

— ***Trieste.*** $21^h4^m48^s$ pr. di sismogr., mass. principale di mm. 7 a $21^h5^m13^s$, fine $21^h45^m24^s$. (*Mazelle*).

TERREMOTO UMBRO-MARCHIGIANO.

— Prov. di PERUGIA. — ***Rieti.*** 22^h5^m suss. III-IV. (*G. Costanzi*). — ***Spoleto.*** $21^h59^m30^s$ c. suss.-ond. S-SE di 3-4^s V, funzionò il sismoscopio Cecchi ed il tromometro. (*A. Ricci*). — ***Cascia.*** 21^h45^m c. suss.-ond. di 4^s c. NW III-IV. (*S.*). — ***Sellano.*** 22^h suss.-ond. NW di 4^s IV-V. (*G. Robbi*). — ***Preci.*** 22^h ond. NW di 5^s IV-V. (*S.*). — ***Poggiodomo.*** 22^h15^m ond. di 4^s IV-V. (*S.*). — ***Norcia.*** 22^h12^m ond. NE di 5^s con leggero rumore sotterraneo, V. (*S. Santoni*). — ***Cerreto di Sp.*** 21^h50^m c. di 2^s E IV-V (*S.*). — ***Todi.*** 22^h6^m segnalazione di scossa da parte del sismoscopio elettrico a doppio effetto (*S. T. U.*). — ***Poggio***

S. Lorenzo. 22^h^30^m^ c. di pochi secondi IV. (*D. A. De Sanctis*).

26. Prov. di MACERATA. — ***Bolognola.*** 22^h10^m c. di pochi secondi III-IV. (*S.*). — ***Cessapalombo.*** 22^h c. suss. II-III. (*S.*). — ***Sarnano.*** 22^h N con piccolo rumore sotterraneo II. (*S. C.*).

— Prov. di AQUILA. — ***Leonessa.*** 22^h ond. di 2^s II-III. (*S.*).

— Prov. di ASCOLI-PICENO. — ***Amandola.*** 22^h50^m c. ond. W di 2^s II-III. (*S.*).

Risposero negativamente i S. di ***Montasola, Massa Martana, Monte S. Giovanni, Roccasinibalda, Cesi, Concerviano, Meggiano, Spello, Montefalco, Stroncone, Marcetelli, Poggio Mojano*** (Perugia); ***Serravalle di Gh., San Ginesio*** (Macerata); ***Antrodoco, Capitignano*** (Aquila); ***Nerola*** (Roma).

— ***Roma.*** (Microsismometrografo di m. 10, Kg. 500). Da 22^h2^m a $22^h2^m35^s$ ll. registraz. nella sola comp. NW; l'amp. non supera mm. 0,5. (*S. S. del Coll. Rom.*).

— ***Quarto Castello*** (Firenze). Nel piccolo microsismografo Vicentini (massa 50 Kg.; lungh. m. 1,50; ingr. 80 a pantografo) si ha leggera traccia con questi particolari. Pr. certo di registraz. a 22^h35^m, mass. di mm. 0,3 di ampiezza. $22^h1^m5^s$ il diag. seguita mosso per altri 30^s ma leggerissimamente. Nulla di notevole nei pend. orizz. e nei livelli geodinamici. (*O. G. Bastogi*).

TERREMOTO TOSCANO
DELLA NOTTE DAL 26 AL 27 GIUGNO 1899.

26-27. Prov. di FIRENZE. — ***Bagno in Romagna.*** 0^h18^m c. ond. SW di 3^s III. (*S. C.*). — ***Barberino di Mugello.*** 0^h20^m ond. E-W di 13^s con forte r. V-VI. (*S. T. U.*). — ***Calenzano.*** 0^h17^m ond. prec. da r. V. (*S.*). — ***Campi Bisenzio.*** 0^h15^m ond.-suss. NW di 2^s con r. V. (*S.*). — ***Cantagallo.*** 0^h14^m ond.-suss. NE di 5^s preceduta da forte

r. VII. (*S. C.*). — ***Carmignano.*** 0^h25^m V. (*La Nazione* giornale di Firenze). — ***Casellina*** e ***Torri.*** 0^h20^m c. suss.-ond. di 4^s V-VI. (*Fieramosca*, giornale di Firenze). — ***Certaldo.*** 0^h20^m ond. NNW di 10^s IV. (*S.*). — ***Castigliano.*** 0^h17^m suss.-ond. NE di 3^s c. con forte r. III-IV. (*S.*). — ***Dicomano.*** 0^h17^m ond.-suss. E di 5^s III-IV. (*S. C.*). — ***Empoli.*** 0^h24^m ond. preceduta da r. IV-V, dopo 3^s altra scossa del grado III. (*La Nazione*, giornale di Firenze). — ***Fiesole.*** V. (*Fieramosca*, giornale di Firenze). — ***Figline Valdarno.*** 0^h30^m ond. di 4^s c. V. (*La Nazione*, giornale di Firenze). — ***Firenze.*** $0^h18^m27^s$ ond. NE-SW V-VI, funzionarono gli strumenti sismici. (*O. G. Xim.*). — ***Firenze.*** $0^h17^m35^s$ ($\pm 10^s$) scossa ond. unica e continua SW-NE V-VI, traccia alquanto ellittica sulla cartina affumicata dell'amp. mass. di 2 mm. (*O. M.*). — ***Firenze.*** 0^h18^m ($\pm 1^m$) suss. ond. a due tempi della durata di 3^s c. Il primo urto fu suss. con direz. NE-SW il secondo fu ond. È stato prec. da r. V-VI. Tutti gli strumenti l'hanno notato. Nel trom. fot. si ha l'oscillaz. ampia $0^m,6$ ridotta a $0^m,1$ c. un minuto primo. (*O. G. Querce*). — ***Giaccherino*** (presso Pistoia). 0^h20^m ond. SE-NW di 6^s c. V-VI. (*O. M.*). — ***Lamporecchio.*** 0^h18^m ond.-suss. di 4^s prec. da r. V. (*S.*). — ***Lastra a Signa.*** 0^h17^m ond. NE di 4^s IV-V. (*S.*). — ***Modigliana.*** 24^h c. II-III (*S.*). — ***Montagnana*** (fraz. di Marliana). 24^h c. ond. di 3^s c. V. (*Fieramosca*, giornale di Firenze). — ***Montale.*** 0^h16^m suss. NE di 10^s c. con forti r. VI. (*S.*). — ***Montemurlo.*** 0^h17^m c. suss.-ond. SW di 3^s c. a tre riprese prec. da forte r. VII-VIII. (*S.*). — ***Montepiano.*** 0^h20^m suss. NNW-SSE di pochi secondi con forte r. IV-V. (*O. M. Bastogi*). — ***Orentano*** (Altopascio). 0^h21^m c. ond.-suss. W di 4^s IV. (*G. Buonaguidi*). — ***Palazzuolo.*** 0^h15^m c. III-IV. (*S.*). — ***Petrognano.*** 0^h19^m ondul. V. Traccia di moto orizzontale di mm. 9,8 per ENE WSW, terminando con altra traccia di mm. 9,2 quasi per

E-W. Nessuna traccia di moto verticale. (*M. Mannucci*). — ***Pistoia.*** $0^h17^m50^s$ suss.-ond. di 10^s V-VI. S'intese un gran r., e l'ondulaz. sopraggiunse dopo 2 o 3^s da WNW. (*O. M.*). — ***Pontassieve.*** 0^h35^m ond. SW di 2^s prec. da boato sotterraneo IV-V. (*S. T. U.*). — ***Prato.*** 0^h16^m c. ond.-suss. NNW di 8^s c. con forte r. VII, funzionò il sismoscopio Brassart. (*O. M.*). — ***Quarto Castello*** (Firenze). $0^h17^m22^s$ ond. SW di qualche secondo V. Il grande microsisgr. Vicentini (massa 500 Kg. c., lungh. m. 9,28, ingr. 67 a pantografo) alle 0^h17^m dà cominciamento ad un diagr. di terremoto locale, segnando come prima provenienza prossimamente NNE; ma questa traccia è breve di amp. e di tempo ed una traccia ampia, che la segue quasi immediatamente, dà press' a poco SW come rombo di provenienza. Al cominciare della registraz., fatto agire dai sismoscopi, scatta il congegno per la grande veloc. della zona affumicata, con velocità di c. 60 cm. al minuto primo, e per i primi 22^s nonostante l' esagerazione e l' incompostezza dei mov. del pantografo la registraz. avviene amplissima regolarmente; dopo questo tempo la pennina è messa in condizioni di non poter più segnare. In questi primi 22^s la direz. predominante è stata NE-SW. A $0^h19^m6^s$ c. la pennina è rimessa in condiz. di poter registrare ed allora la traccia lasciata da essa è composta di onde a per. pend. che hanno 3 cm. e $\frac{1}{2}$ di amp. e contengono in sè regolarmente 13 ondulaz. di per. più breve. Alle $0^h28^m5^s$ la traccia era rettilineare e ad un tratto e con amp. crescente cominciano tracce di urti rap. che durano c. 1^m e raggiungono a $0^h28^m20^s$ mm. 1,5 di amp.; anche queste oscillaz. a per. rap. sono iscritti in oscillaz. a per. pend. In seguito ed in breve la traccia torna eccezionalmente calma.

Il piccolo microsismografo Vicentini (massa 50 Kg. c., lungh. m. 1,50, ingr. 80 a pantografo) segna il cominciare di questo moto nettamente a $0^h16^m38^s$. La prima provenienza registr. è prossimamente SE. Il diag. si complica

immediatamente e prende un'amp. e scompostezza tale che la pennina uscendo dal piano su cui registra, benchè ampio, s'impunta e così si perde il seguito della traccia. Rimessa in buon ordine pochi minuti appresso, la traccia si mantiene mossa con per. pend. sempre in direz. SE-NW e durante questa fase di registraz. a $0^h 28^m 48^s$ si ha la traccia dell'altra piccola scossa ad urti rapidi, registraz. che dura c. 20^s prendendo come mass. amp. iniziale mm. 1,5. La traccia cessa di esser mossa e torna in una quiete assoluta qualche minuto dopo 1^h.

I livelli geodinamici hanno a $0^h 16^m 52^s$ il cominciamento di questo moto. Il diagr. più ampio lo ha la comp. per la provenienza EW che raggiunge dopo pochi secondi 16 mm. di amp. mentre l'altro giunge a 11 mm. Il diagr. invece è più prolungato e si mantiene più a lungo ampio nella comp. NS. In ambedue le tracce la registraz. dura ampia per c. un minuto primo e $^1/_2$. In seguito le tracce hanno ogni tanto increspamenti tenuissimi. (Questi livelli son simili a quelli di Casamicciola).

I pend. orizz. hanno il cominciamento della registraz. di questa scossa per ambo le comp. simultaneo e raggiungono subito la mass. amp. (mm. 2,5) a $0^h 17^m$ c. Le ondulaz. hanno ritmo rapido e la traccia si prolunga mossa per oltre un minuto primo. Più ampia la traccia si mantiene nella comp. NS ed in ambo le comp. la registraz. di queste ondulaz. rap. è avvenuta su di una linea serpolata che rappresenta il per. di oscillaz. propria del sistema (c. 11^s). (Questi pend. son simili a quelli di Rocca di Papa).

Dei 13 sismoscopi posseduti 12 erano pronti ad agire ed hanno tutti segnalato all'infuori di uno torpidissimo.

Di questi un protosimosgrafo Mensini avrebbe dato come prima provenienza dell'urto S30E c. e la pallina cadendo da un'altezza di c. 10 cm. ha segnato sul nerofumo il punto di caduta a cm. 2,5 c. dal piede dell'asta di sostegno.

I tromometri osservati 2 o 3 minuti dopo la scossa ave-

vano un'oscillaz. più ampia del campo del microscopio e la linea di oscillaz. era prossimamente SSE-NNW.

Negli ortosismometri Bertelli non appariva in quel tempo traccia di sussulto.

L'apparecchio Vicentini per la comp. vert. era smontato perchè si praticano intorno ad esso alcune modificazioni. (*O. G. Bastogi*). — ***Reggello.*** 0ʰ16ᵐ c. ond. di pochi secondi V. (*S. C.*). — ***S. Casciano in Val di Pesa.*** 0ʰ17ᵐ suss.-ond. S-N di 4ˢ con sensibile r. IV-V. (*S.*). — ***Sambuca.*** 0ʰ10ᵐ c. ond. NW di 6ˢ c. prec. da r. IV-V. (*S.*). — ***S. Miniato.*** 0ʰ13ᵐ di 3ˢ con forte r. V. (*A. Verni*). — ***Santa Maria a Monte.*** 0ʰ19ᵐ ond. prec. da forte r., V. (*La Nazione*, giornale di Firenze). — ***Scandicci.*** 0ʰ17ᵐ c. ond. WNW di 3ˢ c. con debole r. ma distinto V; segnalata da tutti gli strumenti per le scosse ond. (*O. M.*). — ***Scarperia.*** 0ʰ17ᵐ suss.-ond. NNW di 5 6ˢ prec. da r. gr. V. (*S.*). — ***Terra del sole.*** II-III. (*S.*). — ***Tizzana.*** 0ʰ20ᵐ c. ond. di 10ˢ prec. da rombo, cominciando in modo leggiero ed aumentando di violenza sul finire V-VI. (*La Nazione*, giornale di Firenze). — ***Varlungo.*** 0ʰ18ᵐ16ˢ c. suss.-ond. N-S di 4ˢ con r. IV. Tracce ellittiche con asse maggiore 3 mm. (*O. M.*). — ***Vedute*** (S. Miniato). 0ʰ19ᵐ ond. NE di 2ˢ prec. da forte r. V; registrata da tutti gli strumenti sismici. (*E. Bossi*). — ***Vernio.*** 0ʰ17ᵐ suss.-ond. di 4ˢ c. prec. da f. r. VI-VII. (*S.*).

27. Prov. di Lucca. — ***Borgo a Mozzano.*** 0ʰ23ᵐ c. ond. NE di 5ˢ con piccolo r. (*S. T. U.*). — ***Lucca.*** 0ʰ19ᵐ c. ond. SSE di 2ˢ V. (*O. M.*). — ***Monsummano.*** 0ʰ25ᵐ ond. W-E di 4ˢ V. (*S.*). — ***Pescia.*** 0ʰ20ᵐ c. suss. IV-V. (*La Nazione*, giornale di Firenze). — ***Serravezza.*** 0ʰ19ᵐ c ond. di 4ˢ, IV. (*S.*) — ***Villa Basilica.*** 0ʰ20ᵐ ond. W di 25ˢ c. IV-V. (*S.*).

— Prov. di Massa e Carrara. — ***Castelnuovo di Garf*** 0ʰ25 ond. di 4ˢ prec. da r. V. (*O. M.*). — ***Gallicano.*** 0ʰ35ᵐ c. ond. IV-V. (*S.*). — ***Massa.*** 0ʰ5ᵐ c. ond. IV-V

(*La Tribuna* di Roma). — ***Minucciano.*** 24h c. ond. E-W di p. secondi III-IV. (*S.*). — ***Sillicano.*** 24h c. suss. di 2s IV. (*E. Cecchini*). — ***Vagli.*** 0h1m c. ond.-suss. di 8s III. (*S.*).

27. Prov. di PISA. — ***Asciano.*** 0h17m c. ond. di 8-10s NE con r. V. (*S. T. U.*). — ***Orciano.*** 0h15m ond. N di 3s III. (*S.*). — ***Peccioli.*** 0h10m ond. di 3s III. (*S.*). — ***Pisa.*** 0h19m18s ond. NE-SW di 3s c. prec. da r. V. (*O. M. del Seminario*). — ***Ponsacco.*** 0h17m ond. N di 3-4s III. (*S.*). — ***Pontedera.*** 0h12m c. suss.-ond. N-S di 3-4s IV-V. (*S. T. U.*). — ***Volterra.*** 0h27m suss.-ond. N-S di 4s III-IV, funzionò il sismoscopio a verghetta e il sismoscopio elettrico a doppio effetto. (*O. M.*).

— Prov. di SIENA. — ***Poggibonsi.*** 0h17m ond. di 2s III-IV. (*G. Del Zanna*). — ***San Gimignano.*** 0h20m c. ond. con prolungato r. III. (*U. T.*). — ***Siena.*** 0h10m c. f. traccie sismiche nel microsis. Vicentini. (*O. M.*).

— Prov. di AREZZO. — ***Bibbiena.*** 0h15m c. ond. di 2s III. (*S.*). — ***Castel S. Niccolò.*** 0h30m c. ond. III. (*S.*). — ***Ortignano.*** 0h20m di 5s III-IV. (*S.*). — ***Stia.*** 0h15m ond. brevissima III. (*S.*).

— Prov. di LIVORNO. — ***Livorno.*** 0h10m-15m c. NW-SE III. Due soli pend. hanno trac. una piccola linea di mm. 1,5 (*O. M.*). — Dal giornale *Il Corriere Toscano* di Livorno, la scossa fu ond. e della durata di 3s.

— Prov. di BOLOGNA. — ***Bagni della Porretta.*** 0h16m suss. di 2s prec. da r. IV-V. (*D. Lorenzini*). — ***Camugnano.*** 0h20m c. suss. di 4s c. IV. (*S.*). — ***Castel del Rio.*** 0h15m Ind. SW di 8s IV. (*S. C.*). — ***Imola.*** 0h25m-30m ond. S-N II-III. (*O M*). — ***Monghidoro.*** 0h22m c. ond. di 4s, III-IV. (*S.*). — ***Monte Gatta.*** 0h25m c. ond. di 8s con r. IV. (*S. T. U.*). — ***San Luca.*** 0h10m8s ond. W, III, funzionarono gli apparecchi sismici. (*O. M.*). — ***Savigno.*** 0h30m c. ond. di 7-8s III. (*S.*).

— Prov. di MODENA. — ***Castelvetro.*** Ond. II-III. (*S.*). — ***Fa-***

nano. 0^h10^m c. suss.-ond. NW di 5^s con r. IV. (*S. C.*). — ***Fiumalbo.*** 0^h30^m ond. di p. sec. IV. (*S. T. U.*). — ***Frassinoro.*** 24^h c. ond. di 2^s IV. (*S.*). — ***Modena.*** 0^h18^m c. ond. S-N II-III, funzionò il sismoscopio a spirale. (*O. M.*). — ***Montefiorino.*** 24^h c. ond. di p. secondi II-III. (*S.*). — ***Montese.*** 0^h20^m c. ond. S-N di 3^s c. III-IV. (*S. T. U.*). — ***Sestola.*** 0^h20^m ond.-suss. N-S di 4^s IV-V. (*O. M.*).

27. Prov. di RAVENNA. — ***Brisighella.*** 0^h18^m ond. 6^s-8^s III-IV. (*S.*). — ***Tossignano.*** 0^h25^m ond. N-S di 8^s con r. sotterraneo III-IV. (*S.*).

— Prov. di GENOVA. — ***Ameglia.*** 24^h c. ond. S di p. secondi III-IV. (*S.*). — ***Sarzana.*** 0^h12^m c. suss.-ond. NE-SW di 2^s c. IV, funzionarono gli strumenti sismici. (*O. M.*).

Risposero negativamente i S. di ***Pieve Santo Stefano, Laterina, Caprese, Badia Tedalda, Civitella Val di Chiana*** (Arezzo); ***Licciana, Mulazzo*** (Massa Carrara); ***Viareggio*** (Lucca); ***Riparbella, Pomarance, Rosignano, Guardistallo, Casole*** (Pisa); ***Radda, Monteriggioni, Castelnuovo Berardenga*** (Siena); ***Monchio*** (Parma); ***Scandiano, Castellarano, Castelnuovo nei Monti, Collagna, Baiso*** (Reggio Emilia); ***Bazzano, Castel Guelfo, Pianoro*** (Bologna); ***Massa Lomb., Bagnara*** (Ravenna); ***Predappio*** (Forlì); ***San Cesario, Formigine*** (Modena); ***Riomaggiore*** e ***Portovenere*** (Genova).

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma). Microsismografo Vicentini. Comp. N-S ed E-W: 0^h19^m pr. di ondulaz. pend.; che raggiungono il mass. di mm. 1,0 di amp. a $0^h19^m50^s$ e scompariscono a 0^h24^m c.

Sismometr. di 15 m. e Kg. 250. — Comp. N-S. $0^h18^m40^s$ minutissime ondulaz. pend. che si protraggono fino a $0^h21^m30^s$ coll' amp. di mm. 0,2 senza mass. distinto.

Comp. E-W. Fra 0^h19^m e 0^h20^m ondulaz. minutissime pend. dell' amp. di mm. 0,2 senza mass. spiccato.

Sismometrografo a registraz. veloce-continua. — Nelle due comp. N-S ed E-W a 0ʰ18ᵐ50ˢ si è avuto il pr. di ondulaz. pend. che raggiungono l'amp. di mm. 1,0 nella comp. N-S e di mm. 0,8 nella comp. E-W, fra 0ʰ20ᵐ e 0ʰ20ᵐ30ˢ; scompariscono verso le 0ʰ25ᵐ. (*O. G.*).

27. ***Pavia.*** Sismometrografo grande. La zona era ferma, onde sulla carta compare la sola sovrapposizione del diagr. La mass. amp. totale era di mm. 10 ½ nella comp. SE-NW e di 5 mm. nella comp. SW-NE. (*O. G.*).

— ***Padova.*** Da 0ʰ18ᵐ a 0ʰ30ᵐ mov. sismico vicino registr. dal microsismografo Vicentini. (*Ist. fis.*)

— ***Ferrara.*** 0ʰ20ᵐ30ˢ c. funzionarono i pend. del sistema Guzzanti. Nel pend. sismografico a due comp., sistema Agamennone, si ebbe una minutissima seghettatura nella componente E-W. (*O. M.*).

— ***Casamicciola*** (Napoli).

0ʰ19ᵐ16ˢ pr. di moto sismico ad ambo le comp. della *vasca*;
0 20 44 mass.; NS = 0,006; EW = 0,009;
0 22 — diminuzione;
0 23 — fine mal sicura stante altre perturbaz.

Ai *livelli* minima perturbaz. da 0ʰ20ᵐ33ˢ a 0ʰ23ᵐ9ˢ alla NS e da 0ʰ20ᵐ21ˢ 0ʰ23ᵐ31ˢ alla EW.

Agli altri apparecchi nulla. (*O. G.*).

— ***Roma.*** Microsismometrografo di m. 10 e Kg. 500. A 0ʰ19ᵐ10. pr. di sismogramma nella comp. NE-SW. A 0ʰ19ᵐ20ˢ rinforzo. A 0ʰ19ᵐ50ˢ mass. di ondulaz. pend. di 6 mm. d'amp. A 0ʰ24ᵐ fine.

Nella comp. NW-SE si ha il pr. a 0ʰ18ᵐ40ˢ. A 0ʰ19ᵐ20ˢ rinforzo; a 0ʰ19ᵐ45ˢ primo mass. di mm. 3,9; a 0ʰ20ᵐ15ˢ secondo mass. di mm. 4,2 a 0ʰ21ᵐ terzo mass. di mm. 2,5. A 0ʰ27ᵐ fine.

È scattata la grande velocità a 0ʰ19ᵐ35ˢ. Sulle ondulaz. pend. si scorgono qua e là sovrapposte alcune ondulaz. di breve per., ma non può accertarsi che realmente siano proprie del terreno, anzichè dovute allo strumento (*S. S. del Coll. Rom.*).

27. ***Trieste.*** $0^h20^m6^s$ pr. di sismog. Mass. principale di mm. 17 a $0^h23^m6^s$. Ad $1^h3^m30^s$. (*Mazelle*).

— ***Barberino di Mogello*** (Firenze). 0^h30^m c. ond. E-W II-III. (*S. T. U.*) — ***Prato.*** 0^h30^m ond.-suss. III. (*O. M.*).
— ***Savigno*** (Modena). 0^h33^m c. ond. III. (*S.*).
— ***Asciano*** (Pisa). 1^h17^m scossa del grado III. (*S. T. U.*).
— ***Montemurlo*** (Firenze). 2^h55^m c. scossa del gr. III. (*S.*).
— ***Montale*** (Firenze). 3^h c. ond. III-IV. (*S.*). — ***Prato.*** 4^h c. ond. III. (*O. M.*). — ***Asciano*** (Pisa). Mattino III. (*S. T. U.*).
— ***Salina*** (isola — Messina). 22^h15^m ond. di 2-3^s V-VI. (*U. S.*).
Risposero negativamente i S. di ***Milazzo, Patti, S. Agata Militello, Naso.***

TERREMOTO LONTANO.

30. ***Casamicciola*** (Napoli). 0^h2^m c. leggera perturbaz. sismica registr. dagli strumenti. (*O. G.*).
— ***Roma.*** Traccie affatto insignificanti sulla comp. NW del microsismografo di m. 10 e Kg. 500. Pare che a 0^h2^m sia il pr. ed a 0^h5^m la f. (*S. S. del Coll. Rom.*).
— ***Padova.*** Da 0^h3^m a 0^h20^m mov. sismico lontano registr. dal microsismometrografo Vicentini. (*Ist. Fis.*).
— ***Quarto Castello*** (Firenze). Nel grande microsismografo Vicentini (mass. 500 Kg. c., lungh m. 9,28, ingr. 67 a pantografo) si ha il cominciamento di una traccia sismica a $0^h11^m53^s$, un primo mass. dell'amp. di 6 o 7 decimi di mm. alle $0^h02^m30^s$ e un'altra alle $0^h12^m53^s$. A 0^h15^m c. ogni traccia mossa era cessata.

Nulla nei pend. orizz., nei livelli geodinamici e nell'apparecchio Vicentini per la comp. vert. Nel piccolo micros. Vicentini non si è potuto ben determinare, a causa di confusione avvenuta nelle traccie a qual punto del diagramma corrispondesse questo moto sismico.

Nulla nel resto degli apparecchi. (*O. G. Bastogi*).

— ***Casamicciola*** (Napoli).

$0^h2^m54^s$ pr. di moto sismico alla EW della *vasca;*
0 3 25 mass. = mm. 0,023;
0 3 40 fine;
0 3 57 ripresa leggiera;
0 4 11 fine; alla comp. NS perturbaz. di pressochè uguale durata, male analizzabile per guasto al sismogramma.

Nulla ad altri apparecchi. (*O. G.*)

27. ***Trieste.*** A $0^h2^m54^s$ pr. A $0^h21^m12^s$ mass. principale di 6 mm. A $0^h57^m18^s$ f. (*Mazelle*).

— ***Nicolajew.*** A 0^h10^m rinforzo; a 0^h37^m mass. di 11 mm.; ad 1^h12^m f. (*Kortazzi*).

— ***Shide*** (Isle of Wight — England). A $0^h14^m18^s$ pr. A $0^h59^m18^s$ mass. di mm. 1,0. Durata 1^h5^m. (*Milne*).

Luglio 1899.

2. ***Catania.*** Leggerissime scosse di terremoto a 5^h50^m-5^h54^m e 7^h57^m c., passate inosservate alle persone in Catania. A ***Malati, Guardia, Carico, Stazzo, Mangano*** ecc. ecc. (1) le scosse furono piuttosto forti, tanto da essere lesionate leggermente le case, abbattuti alcuni muri campestri e la popolazione costretta a passare la notte all'aperto.

Il grande sismometrografo (m. 25; kg. 300; I. 12,5 volte) diede le seguenti indicazioni.

Sulla comp. NE-SW i primi indizii della registraz., assai vaghi ed incerti, cominciano a $5^h47^m8^s$; a $5^h47^m53^s$ si osserva sul trac. della comp. una tinta più scura dell'inchiostro; a $5^h47^m57^s$ il moto aumenta in forza e si hanno ondulaz. rapide tanto da sovrapporsi l'un l'altra, dell'amp. di c. $^1/_2$ mm.; a $5^h48^m12^s$ tale amp. si fa di quasi 1 mm. e alle $5^h48^m45^s$ si estingue completamente il mov.

(1) Piccoli centri abitati tra Giarre e Acireale, vicini alla spiaggia del mare.

Riprende a $5^h52^m2^s$ con vibraz. rapide, appena visibili, le quali, aumentando in amp., a $5^h52^m20^s$ arrivano a c. $^1/_2$ mm.; a $5^m50^m31^s$ finisce la registraz.

In quanto a per. oscill., non è il caso di parlarne, giacchè le ondulaz. sono così rapide ed irregolari da non offrire la possibilità di poterlo calcolare.

Sulla NW-SE la registraz. comincia in modo brusco a $5^h47^m57^s$ e 5^s dopo c. si ha un'amp. del mov. di quasi 1 mm.; a $5^h48^m9^s$ detta amp. sale a mm. 1,5 (mass. assoluto) per tornare a diminuire fino a c. $^1/_5$ di mm. a $5^h48^m26^s$. Da $5^h48^m26^s$ a $5^h50^m15^s$ si hanno altre ondulaz. di per. breve (1^s,5-1^s ed anche meno) che non arrivano ad $^1/_3$ di mm. di amp. Da $5^h50^m15^s$ a $5^h52^m2^s$ si ha un per. di sosta; indi ricomincia il mov. e subito lascia ondulaz. della amp. di 1 mm. scarso col per. oscill. semplice di c. 2^s. A $5^h52^m27^s$ l'amp. del mov. si riduce a ben poca cosa e sino a $5^h54^m2^s$ si hanno vibraz. assai rapide di per indeterminabile. (*O. G.*).

2\. ***Catania.*** Sismometrografo grande (m. 25; kg. 300; I. 12,5 volte). A $7^h54^m58^s$ pr. di piccolissimi indizii di registr. sismiche sulla comp. NE-SW, quali durano per poco sino a $7^h55^m38^s$: di essi non si poterono calcolare gli elementi.

Sulla NW-SE la registr. ha pr. a 7^h54^m58; a $7^h55^m11^s$ si fa ben distinta con ondulaz. di quasi $^1/_2$ mm. di amp. col per. oscill. semplice di 1^s,5 ed anche meno; a $7^h55^m43^s$ finisce il diagramma. (*O. G.*).

— ***Mineo*** (Catania). 7^h58^m c. scossetta di terremoto registr. da un solo pendolo elastico. (*O. G.*).

3\. ***Gemona*** (Udine). 7^h39^m ond. E-W di 2^s c. IV-V. (*S. T. U.*), ***Venzone*** 7^h15^m c. ond. di pochi secondi con r. IV-V. (*S.*), ***Tarcento,*** II-III. (*S.*).

Risposero negativamente i S. di ***Tolmezzo, Tricesimo, Platischis.***

— ***Padova,*** da 7^h40^m a 7^h46^m moto sismico vicino registr. dal microsismografo Vicentini. (*Ist. Fisico*).

TERREMOTO LONTANO.

7. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Sismometrografo a registrazione veloce continua. Comp. NW-SE; 10ʰ15ᵐ40ˢ pr. di ondulaz. pend. che raggiungono l'amp. mass. di 0,5 mm. fra 10ʰ15ᵐ45ˢ e 10ʰ15ᵐ50ˢ e si protraggono diminuendo di amp. fino verso le 10ʰ20ᵐ.

Comp. NE-SW. In questa comp. l'amp. mass. delle oscillaz. raggiunge, intorno alla medesima ora dell'altra comp., il valore di 0,2 mm. Le ondulaz. scompariscono verso le 10ʰ18ᵐ.

Sismometrografo di m. 15 e kg. 250. Comp. N-S. Fra 10ʰ16ᵐ e 10ʰ18ᵐ ondulaz. pendol.di 0,5 mm. d'amp. nella comp. N-S. Niente si è avuto nella comp. E-W. (*O. G.*).

— ***Roma.*** 10ʰ16ᵐ38ˢ pr. brusco di ll. trem. che si protrae per 1ᵐ30ˢ nella comp. NW del microsismometrografo. Non supera l'amp. di 1 mm. e non si ha mass. distinto. Nella comp. NE il pr. avviene alla medesima ora, ma l'amp. del sismogr. non supera 0,5 mm. e la durata è soltanto di 1 mm. (*S. S. del Coll. Rom.*).

— ***Padova.*** Da 10ʰ16ᵐ a 10ʰ26ᵐ moto sismico non molto lontano registr. dal microsismografo Vicentini. (*Ist. Fisico*).

— ***Pavia.*** 10ʰ10ᵐ inizio di diagr. molto piccolo nel grande sismometrografo. Dalle 10ʰ15ᵐ alle 10ʰ20ᵐ le oscillaz. sono pend. e appena visibili. La fine ha luogo verso le 10ʰ25ᵐ. (*O. G.*).

— ***Casamicciola*** (Napoli).

10ʰ14ᵐ11ˢ primo indizio di perturbaz. sismica di lontana origine al *pendolo orizzontale fisso* NS, consistente in tre oscillaz. complete del per. di 7ˢ7;

10ʰ16ᵐ49ˢ altro gruppo dell'amp. di mm. 0.012 e del per. di 4ˢ5 fino a 10ʰ19ᵐ26ˢ.

Al pend. EW qualche irregolarità indistinta; agli orizzontali portatili qualche perturbaz.; nulla ad altri strumenti (*O G.*).

7. ***Catania.*** Grande sismometrografo, (m. 25,30; kg. 300; I. 12,5). Sulla comp. NW-SE, alquanto tempo prima delle 10^h, si riscontrano delle più o meno leggere perturbaz., sulle quali non si può dire nulla riguardo la loro natura; a $10^h16^m40^s$ però comincia una registraz. con caratteri spiccatamente sismici e certamente dovuta a qualche terremoto di lontana provenienza. Sin da pr. si hanno ondulaz. di quasi $^2/_3$ di mm. di amp. col per. oscill. semplice di 3^s, che va man mano diminuendo fino a ridursi a meno di 1^s. Il mov. dall'inizio sino a $10^h40^m44^s$ diminuisce gradatamente: a quest'ultima ora abbiamo un accenno assai incerto di ondulaz. a per. piuttosto lungo; a $10^h43^m48^s$ ne abbiamo una completa, ben distinta, dell'amp. di $^1/_4$ di mm. col per. semplice di 6^s.

Abbiamo un lieve rinforzo da $10^h47^m36^s$ a $10^h53^m59^s$ con ondulaz. assai depresse e per. semplice, per quelle mediocremente determinate, uguale a quello pend. cioè 5^s. Dopo le $10^h53^m59^s$ si hanno altre ll. perturbaz. ma anche su queste non possiamo dire nulla di sicuro riguardo alla loro natura, in causa dell'azione perturbatrice del mare leggermente agitato dalla brezza marina di NE.

Sulla comp. NE-SW il diagr. è limitato fra $10^h16^m42^s$ e $10^h19^m10^s$; e in sul pr. abbiamo ondulaz. ampie quasi $^1/_2$ mm. col per. semplice oscill. di 3^s; quale per. diminuisce mano mano che il moto si estingue. (*O. G.*).

— ***Trieste.*** $10^h6^m36^s$ pr. di sismogr. Amp. mass. di 7 mm. a $10^h17^m40^s$. A $10^h57^m18^s$ fine. (*Mazelle*).

— ***Shide*** (Isle of Wight — England). $10^h25^m6^s$ pr. di sismogr. Amp. mm. 0,25. Durata totale 6^m. (*Milne*).

8. ***Rieti*** (Perugia). 20^h2^m c. di 1^a IV-V (*Prof. G. Costanzi*). Interpellati i S. di località vicine risposero tutti negativamente.

TERREMOTO TOSCANO.

8-9. Prov. di FIRENZE. — ***Bagno in Romagna.*** 23^h^55^m c. ond. NE-SW di 10^s c. V-VI. (*S. C.*). — ***Calenzano.*** 0^h^10^m ond. di 1^s c. II-III. (*S.*). — ***Dicomano.*** 23^h^55^m ond. E di 2^s III-IV. (*S. C.*). — ***Figline Valdarno.*** 0^h^15^m ond. di qualche secondo III-IV. (*S.*). — ***Firenze.*** 23^h^58^m suss. II-III. (*O. M.*). — 23^h^59^m ± 1^m suss.-ond. II-III, funzionarono i tromometri. (*O. G. Querce*). — 23^h^56^m 55^s c. scossa segnata da tutti gli strumenti sismici, con moto orizzontale NNE-SSW, e moto verticale, ambedue però assai lievi. Non consta che il moto sia stato avvertito da persone. (*O. G. Xim.*). — ***Marradi.*** 24^h c. suss. di 3^s IV-V. (*S.*). — ***Palazzuolo.*** 0^h^20^m c. ond. N-S di 3^s IV-V. (*S.*). — ***Pelago.*** II-III. (*S.*) — ***Sesto.*** ond. IV-V. (*S.*). — ***Verghereto.*** 23^h^30^m c. ond. NE di 5^s III-IV. (*S.*).

— Prov. di AREZZO. — ***Caprese.*** 23^h^30^m c. ond. di 5-6^s III. (*S.*). — ***Chitignano.*** 23^h^55^m ond. di 2^s NW III. (*S.*). — ***Loro.*** 0^h^20^m c. ond. di 3^s III. (*S.*). — ***Ortignano.*** 0^h^2^m c. ond. di 4^s III-IV. (*S.*). — ***Pratovecchio.*** 24^h c. ond.-suss. di pochissimi secondi II-III. (*S.*).

— Prov. di FORLÌ. — ***Civitella di Romagna.*** 23^h^58^m c. ond. W-E di 2-3^s con r. IV-V. (*S.*). — ***Mortano.*** 23^h^55^m ond. di 5^s IV. (*S.*). — ***Sogliano.*** 23^h^55^m ond. III. (*S.*).

— Prov. di PESARO. — ***Sant' Agata Feltria.*** 24^h ond. SSE-NNW di 6^s III-IV. (*D. Frattini*).

— Prov. di BOLOGNA. — ***Fontana Elice.*** 0^h^30^m ond.-suss. di 2^s II-III. (*S.*).

Risposero negativamente i S. di ***Scarperia, Montemurro, Campi Bisanzio, Lastra*** e ***Signa*** (Firenze); ***Casteldelci, San Leo*** (Pesaro); ***Citerna*** (Perugia); ***Forlimpopoli, Verucchio, Savignano, Mercato Saraceno, Predappio*** (Forlì); ***Monghi-***

doro, Castel del Rio (Bologna); ***Casola Volsenio*** (Ravenna); ***Castiglion Fibocchi, Subbiaoo, Talla, Badia Tedalda*** (Arezzo).

8. ***Quarto Castello*** (Firenze). A 23ʰ56ᵐ c., con un errore possibile di oltre un minuto primo in più o in meno, i sismoscopi hanno segnalato un terremoto. I soli pend. orizz. avevano in moto regolarmente la carta e il diagr. di essi è assolutamente nullo.

Il piccolo Micr. Vic. (massa 50 kg.; ingr. 80 a pantografo lungh. m. 1,50) aveva casualmente fermo il motore della carta: nel punto fisso di essa si ha una registraz. abbastanza ampia (4 mm. circa) ed in direz. prevalente SSE-NNW dico prevalente perchè la traccia ha una grossezz. di c. 2 mm. il che indica variaz. di direz. Nei livelli geodinamici che pure casualmente avevano fermo il motore della carta nel punto fisso di essa si ha traccia di moto che del resto può essere dovuta anche ad altra causa. Anche l' apparecchio Vicentini per la comp. vert. aveva fermo il motore della carta e sul punto fisso di essa si ha una registraz. dell' amp. di mm. 8. Dalla forma della traccia lasciata la scossa appare prevalentemente almeno sussultoria.

Dai 15 sismoscopi 13 eran pronti ad agire ed hanno 8 di essi segnalato questo sismo. (*O. G. Bastogi*).

— ***Padova.*** Da 23ʰ58ᵐ a 24ʰ mov. sismico vicino registr. dal microsismografo Vicentini. (*Ist. Fisico*).

9. ***Bagno in Romagna*** (Firenze). 7ʰ c. ond. III. (*S.*). — ***Pratovecchio*** (Arezzo) 8ʰ c. ond.-suss. di pochi secondi III. (*S.*). — ***Mortano*** (Forlì) 7ʰ30ᵐ c ond. II-III (*S.*). — ***Firenze.*** 7ʰ54ᵐ ($\pm$ ½ m.) sulla zona del registratore continuo si trova una debole ma netta segnatura. (*O. G. Ximeniano*).

— ***Quarto Castello*** (Firenze). A 7ʰ52ᵐ56ˢ l' apparato Vicentini per la componente verticale (massa 50 kg.; ingr. 150) ha il cominciamento di un diagr. di poca amp. anche nel suo mass. che è a 7ʰ53ᵐ14ˢ in mm. 1,5 e finisce a 7ʰ53ᵐ31ˢ.

Nei pend. orizz. nulla. Nulla nei livelli geodinamici. Il piccolo Microsismografo Vicentini aveva casualmente fermo il motore della carta e nel punto fisso di esso un semplice ingrossamento di segno. Il grande Microsismografo Vic. non era provisto di carta affumicata.

Il tromometro Bertelli osservato quasi simultaneamente al sismo. dava 3 divis. di spostamento; non si è osservato l' Ortosismometro Bertelli.

Dai 15 sismoscopi 12 soli erano pronti ad agire ed hanno segnalato questo moto solo 7 di essi. Anche questo terremoto è stato probabilmente soltanto sussultorio. (*O. G. Bastogi*).

9. ***Mercato Saraceno*** (Forlì). 8^h45^m c. ond. NW di brevissima durata III. (*S.*).

— ***Bagno in Romagna*** (Firenze). 11^h c. ond. III. (*S.*).

— ***Firenze.*** $11^h20^m \pm 1^m$ piccola scossa ond.-suss. segnalata dagli strumenti sismici. (*O. G. Querce*). $11^h18^m55^s \pm 10^s$ scossetta affatto simile a quella del a sera precedente con intensità un poco minore. (*O. G. Xim.*).

— ***Quarto Castello*** (Firenze). A $11^h18^m23^s$ sull' apparato Vicentini per la comp. vert. (mass. 50 kg.; ingr. 150) comincia la registraz. di un terremoto che immediatamente prende l' amp. di mm. 1,5 lo strumento si mantiente in quiete relativa per lo spazio di 4^s poi comincia e dura per 11 o 12^s la fase mass. quasi tutta composta di tracce dell' amp. di mm. 3,0 o 3,5 e del per. del sistema oscillante; altri 2 o 3^s di quiete, poi altro gruppo minore per 3^s, poi altri 2^s di quiete, poi altro gruppo simile al precedente per 3^s. Alle $11^h19^m9^s$ finisce un affusatura di amp. crescente e abbastanza ampia, poi per altri 15^s c. la traccia si mantiene minimamente mossa e finisce.

Nel piccolo micr. Vic. (massa 50 kg.; lungh. m. 1,50 a pantografo) a $11^h18^m34^s$ ha cominciamento un diagr. subito ampio e mass. di mm. 3; la direz. predominante è prossimamente N-S il diagr. è fittissimo e non analizzabile. Dopo

35ˢ di fase mass. decresce rapidamente per altri 15 o 17ˢ poi 2 o 3 ondulaz. a per. di 12 o 13ˢ e tutto finisce.

Nei pend. orizz. nulla o quasi nulla. I livelli geodinamici hanno un diagr. minimo (mm. 0,3) in corrispondenza di tempo colla fase mass. dell'apparecchio Vic. per la comp. verticale.

Nel grande micr. Vic. (mass. 500 kg. c.; lungh. m. 9,28; ingr. 67, a pantografo) a $11^h18^m34^s$ comincia colla mass. amp. (6 mm.) il diagr.: scatta subito, fatto agire da un sismoscopio multiplo Cancani l'apparecchio per la grande velocità della carta e registra un'affusatura decrescente di ondulaz. a per. pend. che ne contengono ciascuna c. 12 di per. più breve. Dopo 5ˢ o 5ˢ e $^1/_2$ dallo scatto si ha un affittirsi di oscillaz. a per. breve e dopo altri 17ˢ altro affittirsi di oscillaz. a per. rapidissimo: in breve la traccia ritorna normale.

Dei 15 sismoscopi 13 eran pronti ad agire 8 soli hanno segnalato. La scossa è stata prevalentemente sussultoria a seconda della forma delle tracce dei diagrammi. (*O. G. Bastogi*).

9. ***Siena.*** $11^h19^m45^s$ il microsismografo Vicentini tracciò un leggero mov. sismico il cui pr. coincide con la fase mass. l'amp. d'oscillaz. delle pennine è di 4^{mm} c., la durata dell'oscillaz. è di c. 40ˢ. (*O. M.*).

— ***Padova.*** 11^h20^m mov. sismico registr. dal microsismografo Vicentini. (*Ist. Fisico*).

— ***Padova.*** Da 20^h18^m a 20^h24^m mov. sismico lontano registr. dal microsismografo Vicentini. (*Ist. Fisico*).

TERREMOTO LONTANO.

11. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma). *Microsismografo Vicentini* (kg. 100; m. 1,50).

Comp. N-S. $8^h58^m30^s$ primi tr.; $8^h58^m45^s$ questi raggiungono la mass. amp. di 0,3 mm.

Scompariscono ad $8^h59^m5^s$.

Comp. E-W. Da $8^h58^m25^s$ ad $8^h58^m35^s$ leggerissimo tr. appena percettibile (0,1 mm.).

Nulla negli altri apparecchi. (*O. G.*).

11. ***Roma.*** $8^h58^m40^s$ pr. di sismogr. nelle 2 comp. NW e NE del microsismometrografo di 10^m e kg. 500. I sismogrammi si sviluppano in ambedue le comp. per c. 9^m, non presentano mass. distinti ne superano l'amp. di 2 mm. Ad $8^h58^m45^s$ scatta la grande velocità.

Sulla zona affumicata della grande velocità si scorgono sovrapposte alle ondulazioni pendolari quà e là alcune poche oscillaz. del per. semp. di c. $0,25^s$, ma queste sono dovute ad una imperfezione dell'apparecchio e non a moto proprio del terreno. (*S. S. del Coll. Rom.*).

— ***Padova.*** Da 8^h49^m a 9^h44^m mov. sismico lontano registr. dal microsismografo Vicentini. (*Ist. Fisico*).

— ***Quarto Castello*** (Firenze). Nel piccolo micr. Vicentini (massa 50 kg.; ingr. 80; lungh. m. 1,50 a pantografo) si ha a $8^h55^m5^s$ il cominciamento di un ingrosso di segno notevolissimo che dura 15^s. Alle $8^h58^m5^s$ si ha il cominciamento della traccia che dura fino alla 9^h1^m c. dell'amp. di mm. 0,6: in seguito si smorza rapidamente.

Nei pend. oriz. la prima traccia di questo moto si ha verso le 8^h56^m più ampia nella comp. N-S. Nella comp. E-W il diagr. è breve, nella N-S invece dura oltre mezz'ora sebbene di minima ampiezza.

Nei livelli geodinamici il diagr. comincia alle $8^h58^m20^s$ e si prolunga in ambedue le comp. oltre 1^m: è più marcato nella N-S. (*O. G. Bastogi*).

— ***Casamicciola*** (Napoli).

$8^h49^m11^s$ primo impulso di moto sismico alle due comp. della *vasca* ed alla comp. E-W dei *livelli;* succedono alla vasca i seguenti massimi:

NS	NW
$8^h49^m16^s$ = mm. 0,007	$8^h49^m16^s$ = mm. 0,027
8 51 4 = » 0,004	8 49 36 = » 0,031
	8 50 21 = » 0,011
	8 51 10 = » 0,011
	8 52 17 = » 0,010
	8 52 46 = » 0,012

A 8^h56^m si estingue ogni moto alla *vasca*, quando a $8^h58^m47^s$ appariscono oscillaz. lente tanto alla stessa *vasca*, quanto ai *livelli* ed agli *orizzontali fissi* e *portatili* e si estinguono alle 9^h4^m a quasi tutti gli apparecchi, tranne che agli *orizzontali fissi* ove si protraggono fino alle 9^h14^m alla massa EW. (*O. G.*).

11. ***Catania***. Grande sismometrografo (m. 25,30; kg. 300; I. 12,5 volte). Intorno le 9^h ebbe luogo una l. registraz. sismica duvuta a qualche terremoto di lontana provenienza.

Sulla comp. NW-SE i primi indizii del mov. cominciano a manifestarsi, in modo assai vago ed incerto, a $8^h39^m49^s$, e si mantengono così indeterminati sino a $8^h50^m36^s$. Dopo quest' ora, la registraz. si fa ben distinta ed é costituita di ondulaz. che non superano in amp. il $^1/_4$ di mm. con un per. oscill. semplice di 3^s, 2^s, ed anche meno; si va così sino a 8^h58^m38. Immediatamente dopo quest' ora, comincia la fase mass. del mov. sulla NW-SE, la quale comprende ondulaz. dell' amp. di $^2/_3$ di mm. col per. oscill. semplice variabile come il precedente, e cioè 3^s, 2^s ed anche meno; tale fase dura sino a $9^h11^m19^s$.

Da $9^h11^m19^s$ a $9^h12^m20^s$ si hanno quattro ondulaz. complete ben distinte, regolari, non più amp. di $^1/_2$ mm., col per. oscill. semplice presso a poco uguale a quello pend., e cioè 5^s. Da $9^h12^m20^s$ in là, si osservano altre ll. perturbaz. intercalate di tanto in tanto da ondulaz. pend. ed è riuscito impossibile lo stabilire la fine del diagr. sismico in causa della persistenza di tali perturbaz., cagionati dal mare un po' agitato, fino a tarda ora.

Sulla comp. NE-SW si hanno ll. ed incerte perturbaz. da $8^h48^m28^s$ a $8^h58^m40^s$. Immediatamente dopo quest'ultima ora, e sino a $9^h3^m36^s$ ha luogo su questa comp. la fase mass. del mov., costituita di ondulaz. che in pr. hanno un'amp. di mm. 0,6 con un per. oscill. semplice di 3^s, 2^s, ed anche meno; da $9^h3^m36^s$ a $9^h13^m9^s$ si riscontrano le ultime ll. tracce del diagramma. (*O. G.*).

11\. ***Shide*** (Isle of Wight-England). $8^h39^m48^s$. Durata dei trem. preliminari 15^s. Mass. di 1 mm. ad $8^h54^m48^s$. Durata totale 1^h20^m. (*Milne*).

— ***Nicolaiew.*** 8^h54^m rinforzo nella registraz. del pend. oriz. fotog. A 9^h mass. di 12 mm. A 9^h27^m s'indebolisce il sismogramma A 10^h52^m fine. (*Kortazzi*).

— ***Trieste.*** $8^h47^m7^s$ pr., $8^h59^m36^s$ mass. amp. di 14 mm., $10^h57^m38^s$ fine. (*Mazelle*).

— ***Catanzaro.*** Microsismografo Vicentini.

$$\left.\begin{matrix} 11^h13^m47^s \\ 11\ 14\ 39 \end{matrix}\right\} \pm 1\ \text{m.}\ {}^1/_2$$

N-S. Gruppetto di oscillaz. rapide, che hanno verso il pr. una mass. amp. di 2,0 mm., diminuiscono e cessano dopo $^1/_2$ minuto.

E-W. Come sopra. L'amp. mass. è di c. 2,3 mm. Dopo continua con due dentellature per c. $^1/_2$ minuto. (*O. G.*).

TERREMOTO LONTANO.

12\. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma). *Grande sismometrografo* (m. 15; kg. 250). Comp. N-S. $2^h44^m0^s$ primi tr. che assumono il mass. di 0,3 mm. a $2^h49^m35^s$ vanno poi diminuendo fino a scomparire verso le 3^h. A $3^h2^m20^s$ ingresso di ondulaz. di 6^s-7^s di per. semplice, che si protraggono senza mass. distinto coll'amp. di 0,7 mm. fino a 3^h20^m. Vanno poi diminuendo per scomparire alle 3^h40^m.

Comp. E-W. $2^h44^m20^s$ prime traccie di tr. che scompariscono a 2^h50^m. A 3^h2^m prime traccie di ondulaz. del per.

semplice di 6^s-7^s che si protraggono colla medesima amp. per uguale tempo di quelle della comp. N-S.

Pendolo orizzontale E-W. $2^h49^m40^s$ prime ondulaz. pend. che assumono il mass. di 2,5 mm., fra $3^h3^m20^s$ e $3^h3^m30^s$. Vanno poi diminuendo per scomparire verso le 3^h30^m. (*O. G.*).

12 ***Roma.*** $2^h41^m15^s$ pr. di tr. in ambedue le comp. del microsismometrografo. Comp. NW $2^h49^m15^s$ ingresso di ondulaz. pend. che raggiungono quasi immediatamente l' amp. mass. di mm. 3,0. Un 2° mass. di ond. pend. di mm. 2,0 d' amp. si ha a $2^h50^m35^s$. A $3^h1^m45^s$ ingresso di ond. di 7^s di per. sempl. le quali non presentano mass. distinto ma conservano l' amp. quasi costante di mm. 1,0 da $3^h2^m40^s$ a $3^h19^m20^s$. Fine a 3^h30^m.

Comp. NE. 2^h49^m ingresso di ondulaz. pend. che raggiungono un unico mass. di 3 mm. a $2^h49^m30^s$. A $3^h1^m30^s$ ond. di 7^s di per. sempl. Queste senza presentare massimo spiccato raggiungono l' amp. di mm. 2,0. Fine a 3^h26^m.

A $2^h41^m53^s$ scattò la grande velocità. Sulla zona affumicata si scorgono quà e là alcune poche ondulaz. di breve per. sovrapposte alle ondulaz. pend. ma esse molto probabilmente sono dovute a qualche imperfezione dell' apparecchio.

Nella comp. NW del sismometrografo di m. 8 e kg. 100, si hanno trac. di ondulaz. di 7^s di per. sempl. fra 3^h e le 3^h10^m c. (*S. S. del Coll. Rom.*).

— ***Padova.*** Da 2^h42^m a 3^h26^m mov. sismico lontano con onde lente registr. dal microsismografo Vicentini. (*Ist. Fisico*).

— ***Torino.*** Circa le 3^h perturbaz. sismica registr. dal grande sismometrografo. (*O. M.*).

— ***Quarto Castello*** (Firenze). A $2^h40^m45^s$ comincia al grande micr. Vic. (mass. 500 kg.; lungh. m. 9,28; ingr. 67 a pantografo) una registraz. di terremoto lontano. Queste prime tracce sono a per. pend. e seguitano lievi fino alle $2^h48^m40^s$, tempo in cui sensibilmente ingrandiscono: questa registraz. più ampia dura leggermente varia in amp. fino alle $2^h59^m20^s$

sempre con ondulaz. di per. pend.; a quest' ora comincia a comporsi con ondulaz. a per. da c. 30ˢ. Verso le 3ʰ6ᵐ queste ondulaz. a lor volta cominciano a comporsi con altre di per. più breve finchè son marcate di c. 12ˢ di per. e queste durano ampiamente segnate fino alle 3ʰ27ᵐ50ˢ c.; a questo punto cessano bruscamente per essere sopravvenuto un urto rapido che evidentemente ha eliso le oscillaz. della massa. La registraz. seguita ll. sempre ad ondulaz. di 12ˢ c. di per. e dalle 3ʰ28ᵐ40ˢ alle 3ʰ30ᵐ45ˢ altro gruppo di queste oscillaz. più marcate; ne seguono altri minori ad intervalli e alle 3ʰ50ᵐ c. ogni traccia è cessata.

Nel piccolo micr. Vic. a quell' ora le pennina era uscita casualamente dalla zona di carta e si è persa la registraz. Nei livelli geodinamici e nell' apparecchio Vic. per la comp. verticale nulla di notevole.

Nei pend. orizzontali benissimo è distinta la registrazione ed ha nei massimi mm. 2,5 di amp. più nella comp. E-W che nella N-S. Il cominciamento certo di questa registraz. è c. le 2ʰ56ᵐ20ˢ in ambedue le comp. e ne è ll. la traccia. Il 1.° mass. è nella comp. N-S ed alle 3ʰ2ᵐ e si mantiene in ambe le comp. alternativamente mosso il diagr. Alle 3ʰ40ᵐ c. ogni traccia cessa.

Nulla nel resto degli apparecchi. (*O. G. Bastogi*).

12. ***Casamicciola*** (Napoli).

2ʰ41ᵐ22ˢ primo impulso di moto sismico ai pend. *orizzontali fissi* e *portatili* ai *livelli* ed alla *vasca;*

2 49 0 ingresso d' oscillaz. più lente;

2 58 28 » » lentissime alla massa NS dei *pend. orizzontali portatili* ed a quella EW dei *fissi* (per. = 34ˢ).

3 1 20 ingresso di oscillaz. lente del per. di 12ˢ a tutti gli apparecchi;

3 30 a 3 45 fine a tutti gli apparecchi, maggiormente protratta agli *orizzontali.*

I sismogrammi presentane in generale oscillaz. di minima amp., ma ben definite. (*O. G.*).

12. ***Catania.*** Grande sismometrografo, (m. 25,30; kg. 300; I. 12,5 volte). Da $2^h40^m17^s$ a $4^h8^m23^s$ sulla comp. NW-SE e da $2^h40^m34^s$ a $3^h36^m12^s$ sulla comp. NE-SW, registraz. sismica dovuta a terremoto di lontanissima ed ignota provenienza.

Sulla comp. NW-SE la fase preliminare del mov. é compresa fra $2^h40^m17^s$ e $2^h58^m47^s$ ed è costituita di ondulaz. piccolissime, delle quali le più ampie arrivano appena a $^4/_5$ c. di mm. col per. oscill. semplice brevissimo dapprima ed indeterminabile, poi mano mano si va facendo più lungo, e verso la fine della fase raggiunge quello pend., cioè 5^s. Da $2^h58^m47^s$ a $3^h12^m31^s$ si svolge la fase mass. del mov., la quale da $2^h58^m47^s$ a $3^h3^m49^s$ comprende ondulaz. che raggiungono l'amp. di mm. 2,75 col per. oscill. semplice che in pr. è di 9^s, poi, a misura che ci accostiamo alle $3^h3^m49^s$ diminuisce fino 6^s. Da 3^h3^m49 a $3^h12^m31^s$ l'amp. delle ondulaz., con diverse alternative nella intensità del moto, aumenta notevolmente fino a raggiungere, a $3^h8^m16^s$, i mm. 8,5; indi, e con diverse riprese, diminuisce per ridursi a pp. cosa a $3^h16^m34^s$ c.: il per. oscill. semplice delle ondulaz. comprese in questa fase mass. varia tra i 5^s (per. pend.) e i 6^s. Da $3^h16^m34^s$ a $3^h26^m24^s$, abbiamo una ripresa del mov., con un mass. secondario a $3^h20^m7^s$, rappresentato da un'ondulaz. dell'amp. di mm. 3,5 c., il per. oscill. semplice delle ondulaz. comprese in questa fase, varia tra 7^s e 6^s per ridursi poi, verso la fine a 5^s (per. pend.). Da $3^h26^m24^s$ a $4^h8^m23^s$ il mov. declina lentamente e scompare del tutto, lasciando ondulaz. del per. uguale a quello pend. di 5^s.

Sulla comp. NE-SW i primi indizii della registraz. cominciano a manifestarsi a c. $2^h40^m34^s$ e fino a $2^h49^m29^s$ non si hanno che dei piccolissimi denti e ondulaz., appena visibili, che non arrivano ad $^1/_5$ di mm. di amp., con un per. oscill. (per le ondulaz. discretamente determinate) di $1^s,5$. A 2^h48^m si ha un'ondulaz. di $^3/_4$ di mm. di amp.,

preceduta da altre meno ampie, col per. di c. 4ˢ. Dopo le 2ʰ48ᵐ continuano le ondulaz. assai piccole, con per. variabile dai 3ˢ a 1ˢ ed anche meno, e ciò sino a c. le 3ʰ; dopo il mov. aumenta in intensità, a 3ʰ6ᵐ36ˢ raggiunge il mass. con un gruppo di 5 ondulaz. complete, la più ampia delle quali, quella di mezzo, misura mm. 7 c.; indi il mov. declina gradatamente e scompare quasi del tutto a c. 3ʰ36ᵐ12ˢ. Il per. oscill. semplice delle ondulaz. comprese fra le 3ʰ e la fine del diagr., è presso a poco uguale a quello pend., cioè 5ˢ: tranne verso la fine, dove sembra ridursi a 4ˢ ed anche meno. (*O. G.*).

12. ***Trieste.*** 2ʰ40ᵐ55ˢ pr. di sismogr. nei pendoli oriz. esagonali, 3ʰ13ᵐ18ˢ amp. mass. di 36 mm., a 5ʰ8ᵐ6ˢ fine. (*Mazelle*).

— ***Shide*** (Isle of Wight-England). 2ʰ42ᵐ54ˢ pr. di sismogr. nel pend. oriz. fotogr.; mass. di mm. 2,4 a 3ʰ1ᵐ54ˢ, durata totale 1ʰ20ᵐ. (*Milne*).

— ***Nicolaiew*** (Russia). 2ʰ52ᵐ pr. di perturbaz. nel pend. oriz. fotogr.; 2ʰ55ᵐ rinforzo, 3ʰ11ᵐ mass. di 46 mm., 3ʰ20ᵐ il sismogr. s'indebolisce, 3ʰ52ᵐ fine. (*Kortazzi*).

TERREMOTO LONTANO.

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma). *Sismometrografo a registrazione veloce continua.*

Comp. NW-SE. 16ʰ3ᵐ45ˢ prime ondulaz. che raggiungono il mass. di 0,8 mm. fra 16ʰ4ᵐ25ˢ e 16ʰ4ᵐ40ˢ, e scompariscono c. le 16ʰ ¼ Il per. semplice è di 3ˢ.

Comp. NE-SW. Alle medesime ore dell'altra comp. si hanno le medesime fasi. Il mass. però raggiunge soltanto l'amp. di 0,4 mm.

Sismometrografo di 15 m. e 250 kg. 16ʰ3ᵐ a 4ᵐ prime traccie di tr. in ambedue le comp. N-S ed E-W. Questi tr. si discernono chiaramente intorno le 16ᵐ15ᵐ nella sola comp. N-S, dove raggiungono l'amp. di mm. 0,3. Nell'altra comp. sono incerti. (*O. G*).

12. ***Roma.*** 16^h3^m pr. di sismog. in ambedue le comp. del microsismometrografo. Nella comp. NE si ha il mass. di mm. 2,5 a $16^h4^m45^s$. Il trem. si protrae poi fino a 16^h47^m c. Nella NW, non si ha mass. spiccato ma le ond. pend. senza superare l' amp. di 1 mm. si protraggono fino a 16^h22^m c. Non scattò la g. velocità. (*S. S. del Coll. Rom.*).

— ***Padova.*** Dalle 16^h2^m alle 16^h12^m mov. sismico lontano registr. dal microsismografo Vicentini. (*Ist. Fisico*).

— ***Quarto Castello*** (Firenze). Alle $16^h1^m25^s$ comincia sul grande micr. Vic. (massa 500 kg.; lungh. m. 9,28; ingr. 67 a pantografo) un diagr. lievissimamente mosso di terremoto. La fase mass. comincia dopo 5^s e dell' amp. di mm. 2,5 colle tracce in direz. NNE-SSW. Alle $16^h2^m12^s$ altra ripresa ed altra in seguito fino alle $16^h12^m25^s$. Queste varie riprese sono giù per su della medesima amp. di mm. 1,3.

Il diagr. seguita mosso fino alle 16^h42^m c. con minima amp. e contiene in quest' ultima parte ond. del per. di c. 12^s mentre le altre sono di per. pend.

Nel piccolo micr. Vic. tracce ll.

Nei pend. orizzontali qualche traccia nella comp. NS che comincia alle $16^h10^m15^s$ e dura oltre 2^m: nulla nell' altra comp. I livelli geodinamici e l' apparecchio Vic. per la comp. verticale avevan fermo per riparaz. il motore della carta e nel punto fisso di essa tracce non attendibili.

Nulla nel resto degli apparecchi. (*O. G. Bastogi*).

— ***Pavia.*** Grande sismometrografo 16^h3^m e fino alle 16^h30^m, forse fino alle 16^h50^m minute oscillaz. pend. con traccie mass. di $^1/_2$ mm. sulla carta verso le 16^h15^m. (*O. G.*).

— ***Catania.*** Grande sismometrografo: (m. 25,30; kg. 300; I. 12,5 volte). Registraz. sismica fra 16^h e 17^h.

Sulla comp. NW-SE i primi indizii del diagr. si riscontrano a $16^h3^m14^s$; a $16^h5^m11^s$ si ha già un' ondulaz. di mm. 0,5 c., di amp.; a $16^h16^m17^s$ altra ondulaz. di $^3/_4$ di mm. di amp.; alle 17^h scompare ogni traccia di registraz. Per le due ondulaz. delle $16^h5^m11^s$ e $16^h16^m17^s$ si ha un per.

oscill. semplice di quasi 3^s; per le altre, si va al di sotto dei 3^s e si arriva anche a meno di 1^s.

Sulla comp. NE-SW il sismogramma è compreso fra $16^h3^m17^s$ e $16^h16^m57^s$ ed è costituito di ondulaz. piccolissime, appena visibili e di per. indeterminabile. (*O. G.*).

12. ***Nicolaiew*** (Russia). 16^h2^m pr. di sismogr. nel pend. orizz. fotogr. 16^h27^m rinforzo, 16^h32^m mass. di 22 mm. di amp., 16^h42^m indebolimento, 17^h14^m fine. (*Kortazzi*).

— ***Trieste.*** 16^h3^m pr. di sismogr. nei pend. orizz. esagonale $16^h38^m31^s$ amp. mass. di 8 mm., $17^h20^m2^s$ fine. (*Mazelle*).

13. ***Messina.*** 13^h1^m c. funzionò il sismoscopio elettrico a pend. elastico rovescio. (*O. M.*).

— ***Mineo*** (Catania). 12^h46^m c. II segnalata da parecchi sismoscopi. (*O. G.*).

— ***Catanzaro.*** A $12^h52^m35^s$ ($\pm 2^m$) si osserva nel microsismografo Vicentini un leggerissimo dente nella comp. N-S. Nulla di notevole nella E-W. (*O. G.*).

— ***Cantagallo in Luicciano*** (Firenze). 19^h40^m suss. SW di 2^s III. (*A. Pozzo*).

Interpellati i S. di alcune località vicine risposero tutti negativamente.

14. ***Catanzaro.*** Microsismografo Vicentini.

Intorno $8^h50^m \pm 3^m$.

N-S. Si nota un tracciato tortuoso, con spostamenti (fino a 2,0 mm.) per una diecina di minuti.

E-W. Nulla di notevole. (*O. G.*).

TERREMOTO LONTANO.

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Sismometrografo di 15 m. (kg. 250, I. 12,5). Comp. N-S. $14^h43^m30^s$ pr. di ondulaz. minute di per. alquanto più breve del per. pend. Raggiungono la mass. amp. di 1 mm. a $14^h47^m43^s$ e persistono fino al pr. delle successive grandi ondulaz.

14ʰ55ᵐ20ˢ ingresso di grandi ondulaz. di per. pend. che raggiungono la mass. amp. di 8 mm. a 14ʰ55ᵐ40ˢ. Un 2° mass. di 3 mm. a 14ʰ57ᵐ; vanno poi irregolarmente diminuendo fino alle 15ʰ7ᵐ. Da 15ʰ8ᵐ a 15ʰ35ᵐ ondulaz. di 8ˢ di per. semplice, dell'amp. pressochè costante di 0,5 mm. senza mass. spiccato. Da 15ʰ35ᵐ in poi l'amp. si va riducendo fino a scomparire verso le 15ʰ52ᵐ.

Comp. E-W. 14ʰ46ᵐ30ˢ primi tr. che raggiungono il mass. di 0,3 mm. a 14ʰ47ᵐ30ˢ, e scompariscone a 14ʰ49ᵐ. A 14ʰ55ᵐ20ˢ ingresso di ondulaz. di per. pend. che raggiungono la mass. amp. di 4 mm. a 14ʰ55ᵐ40ˢ. Vanno poi irregolarmente diminuendo per scomparire c. le 15ʰ2ᵐ. A 15ʰ6ᵐ ingresso di ondulaz. di 8ˢ a 10ˢ di per. semplice senza mass. spiccato che scompariscono c. le 15ʰ29ᵐ e raggiungono l'amp. 0,4 mm.

Microsismografo Vicentini. Comp. N-S. 14ʰ46ᵐ50ˢ pr. di ondulaz. pend. che raggiungono dopo 5ˢ l'amp. di 1 mm, si protraggono con alternative di rinforzi e indebolimenti fino a 14ʰ48ᵐ senza mai superare l'amp. di 1 mm. Da 14ʰ55ᵐ40ˢ a 14ʰ58ᵐ altro gruppetto di ondulaz. pend.; verso 14ʰ59ᵐ poche ondulaz. appena visibili di 6ˢ-7ˢ di per. semplice. Poi vi sono traccie di ondulaz. di per. molto più lungo intorno le 15ʰ12ᵐ.

Comp. E-W. 14ʰ46ᵐ45ˢ pr. di ondulaz. pend. minutissime che si protraggono per qualche minuto senza che se ne possa determinare la fine. A 14ʰ55ᵐ42ˢ altro gruppo di ondulaz. che incomincia col mass. di 1 mm., e si protrae sin verso le 15ʰ. Dopo le 15ʰ si hanno ondulaz. di 15ˢ di per. semplice che raggiungono un mass. di 0,2 mm. d'amp. fra le 15ʰ7ᵐ e le 15ʰ13ᵐ. Vanno poi scomparendo ma la fine è incerta.

Pendoli orizzontali N-S ed E-W. (massa kg. 25; per. semplice 12ˢ). 14ʰ55ᵐ40ˢ pr. di ondulaz. pend. che raggiungono il mass. di 2 mm. d'amp. a 14ʰ56ᵐ5ˢ. Vanno poi diminuendo irregolarmente per scomparire verso le 15ʰ50ᵐ. (*O. G.*).

14. ***Roma.*** $14^h45^m40^s$ pr. di sismogr. in ambedue le comp. NW e NE del microsismometrografo.

Nella comp. NW si hanno delle oscillaz. pend. fino a 14^h55^m le quali non superano l' amp. mass. di 3 mm. a $14^h50^m25^s$. A $14^h55^m10^s$ pr. di una fase di grandi ondulaz. pend. che raggiungono l' amp. mass. di 47 mm. a $14^h56^m10^s$. Queste con alternative di rinforzi e indebolimenti scompariscono verso le 16^h. Verso le 15^h20^m si hanno tracce di ondulaz. di 6^s 7^s di per. semplice; queste si fanno alquanto più distinte fra 15^h35^m e 15^h45^m ma non superano mai l' amp. di mm. 0,3.

Nella comp. NE le ondulaz. pend. della prima fase raggiunsero la mass. amp. di 13 mm. a 14^h46^m10 e $14^h47^m20^s$. A $14^h55^m20^s$ incomincia la fase delle grandi ondulaz. pend. che raggiungono il mass. di 39 mm. fra $14^h55^m30^s$ e 14^h56^m. Queste si vanno spegnendo con alternative di rinforzi e indebolimenti per scomparire c. alla medesima ora già notata per l' altra comp. Su questa comp. è ancora più difficile l' accertare l' esistenza di onde a lento periodo.

Nella zona affumicata si trovano delle ondulaz. di breve per. sovrapposte alle ondulaz. lente. Ma esse non si debbono ascrivere a moto vero del terreno, ma ad imperfezione dell' apparecchio. Difatti trovandosi nella medesima zona un diagramma prodotto artificialmente tre ore prima del sismogramma, in esso si trovano sovrapposte alle ondulaz. pend., delle ond. di breve per. identiche alle altre predette (*S. S. del Coll. Rom.*).

— ***Padova.*** Da 14^h40^m a 16^h mov. sism. lontano, con onde lente, registr. dal microsismografo Vicentini. (*Ist. Fisico*).

— ***Siena.*** Alle 14^h46^m c. il microsismografo Vicentini tracciò un diagr. abbastanza ampio. L' oscillaz. mass. fu di c. 5 mm. ed ebbe luogo qualche secondo dopo il pr. del mov. Questo diagr. è immediatamente preceduto e seguito da altri piccoli movimenti. Un secondo diagr. più prolungato ebbe principio alle 14^h55^m c. con una amp. mass. di oscillaz. di 4 mm. e una durata di c. 2^m e $^1/_2$. (*O. M.*)

4. ***Firenze.*** Fra le 14^h45^m e le 15^h scossa registr. dal solo trom. fotogr. (*O. G. Querce*).

– ***Quarto Castello*** (Firenze). Il grande Micr. Vic. (massa 500 kg.; lungh. 9,28; I. 67 a pantografo) a $14^h45^m15^s$ (questa e tutte le ore seguenti, quando non hanno l' apposito circa, possono avere un errore di $2^s \pm$) comincia un diagr. di terremoto non locale ma vicino. Nei primi istanti l' oscillaz. ha piccola amp. ma dopo pochi secondi giunge a 6 mm. in direz. NS con tendenze ad Est. Alle $14^h46^m12^s$ c. si ha l' ondulaz. più ampia che è sola ed ha la mass. elongaz. di 12 mm. sempre in dir. NS un po' ad Est alle $14^h46^m17^s$ si ha una linea assolutamente retta lunga 7 mm. in dir. NS. alle $14^h47^m30^s$ scema ad un tratto l' amp. e la forma del diagr. muta non più ad elissi più o meno regolari ma ad affusature relativamente regolari che prendono e mantengono un' amp. di mm. 2.5; fra questo altro mass. alle $14^h48^m32^s$ di mm. 4: alle $14^h50^m32^s$ altro mass. di 4 mm. Finito questo mass. a $14^h50^m38^s$ la traccia diviene poco ampia ma sempre mossa fino alle $14^h55^m2^s$, in cui comincia un diagr. molto ampio che segna la prima provenienza vera S 5 E con una traccia di 5 mm. questa traccia retrocede anche più ampiamente oltre l' oscillaz. completa e dopo un nodo la direz. muta in quasi esattamente NW-SE e questa traccia prende 41 mm. di amp., un' altra ne segue di 49 mm. nella stessa direz. poi le oscillaz. ruotano a N 30 W con amp. di 36 mm. per finire nell' ultima parte della registraz. ampia in direz. NS almeno prevalentemente. La parte più ampia finisce alle $14^h57^m58^s$ c. ed a questo punto decresce rapidamente e comincia un' altra fase che dura c. 2^m e si notano 2 mass. di 7 mm. di amp. la traccia poi si mantiene dall' amp. di 2 mm. più o meno fino alle 15^h53^m c. ed in questa fase appariscono le ondulaz. composte ad altre di per. più lungo che quello pend. Alle 16 c. tutto è finito.

Nel piccolo micr. Vic. (massa 50 kg.; lungh. m. 1,50; I. 80 a pantografo) a $14^h44^m33^s$ cominciano ll. registr.:

alle 14^{h}44^{m}40^s 1° mass. di mm. 0,8: la traccia ritorna minima finchè ad un tratto alle 14^{h}45^{m}40^s uno scatto in direz. N 10 E non amplifica fortemente la traccia. (La traccia sullo strumento a pantografo essendo rovesciata la provvenienza vera è N 10 E). In breve la traccia di forma elittica non molto allungata giunge fino a 5 mm. e ruota fino a venire esattamente coll' asse maggiore in direz. NE-SW e prendendo l' amp. di 6 mm. Questa traccia cessa repentinamente alle 14^{h}46^{m}2^s da questa forma elittica e viene regolarissimamente formata ad affusature. Se ne distinguono 3 in un gruppo che ha quasi tutto la medesima amp. di mm. 2,7. Il mass. della 1.^{a} è alle 14^{h}46^{m}7^s della 2.^{a} alle 14^{h}46^{m}20^s della 3^a alle 14^{h}46^{m}32^s: queste ondulaz. hanno la direz. N 10 E. Anche questa alle 14^{h}46^{m}40^s cessano ad un tratto e rimane ad essa segnata una traccia di minima amp. che ha un mass. di un' affusatura di mm. 1,2 alle 14^{h}46^{m}52^s in direz. N 10 E; altre piccole affusature a breve distanza poi la traccia si mantiene lievissimamente mossa fino alle 14^{h}54^{m}28^s tempo in cui istantaneamente la traccia ricomincia anche più ampia dei mass. antecedenti dando nel cominciare un 1° segno di mm. 0,7 di prov. vera S 30 E; in breve la traccia si complica ed ha subito un mass. di mm. 9 in direz. S 30 E, direz. che è assai conservata nella parte più ampia del diagr. formata come l' antecedente di elissi però meno allungata. Alle 14^{h}55^{m}20^s questa fase cessa bruscamente e la traccia vien composta di affusature che si smorzano in breve: il mass. della 1^a è a 14^{h}55^{m}27^s con mm. 3 di amp. e fino alle 14^{h}58^{m}15^s la traccia si era mossa a zig-zag. In seguito per oltre mezz' ora la traccia è mossa leggerissimamente.

Nei livelli geodinamici (simili a quelli di Ischia) alle 14^{h}45^{m}27^s: hanno le prime tracce in ambedue le comp. che hanno varie riprese e mass. la cui amp. è c. 1 mm. Alle 14^{h}54^{m}27^s altra ripresa in ambe le comp. e nella EW dopo 5^s un mass. di 3 mm. e poi la traccia si mantiene assai

mossa per 4^m c. Nella NS il diagr. è meno ampio ma ha per oltre 1^m la traccia più mossa dell' altra e si smorza solo dopo 6^m. In ambedue lievi tracce anche in seguito.

Nell' app. Vicentini per la comp. verticale (massa 50 kg.; I. 150) il cominciamento è alle $14^h44^m53^s$ con un amp. quasi subito di 2 mm. dura sensibilmente mosso per 30^s: alle $14^h45^m45^s$ altra ripresa e dopo 3^s mass. di mm. 4 di amp. e non cessa la traccia mossa che dopo di più che 1^m alle $14^h54^m37^s$ ripresa, non del per. del sistema, dell' amp. di mm. 1,6 e che dura oltre 1^m poi altro.

Nei pend. orizzontali (simili a quella di Rocca di Papa) si ha una traccia appena apprezzabile nella sola comp. NS del 1° moto e solo alle $14^h53^m5^s$ comincia in ambedue le comp. il diagr. visibilissimo che raggiunge nella NS mm. $8\frac{1}{2}$ di amp. e si mantiene così ampia per più di 4^m. Nell' altra comp. l' amp. raggiunta è di 5 mm. e per brevi istanti. In questa alle 15^h26^m ogni traccia mossa è cessata e il diagr. è stato poco ampio: è stato invece assai ampia e con numerose riprese nel NS, la quale alle 16^h30^m aveva sempre mosso il diagramma.

Osservato casualmente il tromometro dopo 7 o 8^m dalla traccia più ampia dava 30 div. c. in dir. SSW: negli ortosismometri Bertelli nessun moto. Una massa pend. di 120 kg., montata da poco per avere un altro Micr. Vic. di lunghezza media e più perfezionata, non ancora collegata colla leva dopo 10^m c. dalla segnalazione più ampia oscillaz di c. 3 mm.

Dei 15 sismoscopi 14 eran pronti ad agire e nessuno ha segnalato; è per questo che l' apparato per la grande velocità della carta sul grande micr. Vic. non ha agito essendo comandato da 2 di questi sismoscopi. (*O. G. Bastogi*).

14. ***Pavia.*** La zona del sismogr. lungo 9 m. e con massa di 200 kg. erasi arrestata quando capitò il mov. La mass. amp. del diagr. è più deducibile e riuscì di 19 mm. in totale nella comp. NE-SW e di 13 mm. nella NW-SE.

Alle 15^h16^m l'osservatore liberò la carta e di lì in poi si può seguire tutto il finale del diagr. nella parte delle ondulaz. lente. L'amp. loro è di poco più di 1 mm. il per. totale è dapprima quello pend., poi di c. 14^s. Il diagr. nitido fino alle 16^h non sembra prolungarsi fin verso le 16^h25^m.

Nel sismografo a pend. lungo 4,5 m. e con massa di 40 kg. il diagr. ha l'amp. mass. di 1 mm. $^1/_2$ nella comp. EW ed un'amp. metà nell'altra comp. Il moto presenta i mass. rinforzi alle $15^h1^m40^s$ e 15^h4^m10. (*O. G.*).

14. ***Torino***. (Sismometrografo lung. del pend. m. 24, peso della massa kg. 200, ingrand. delle leve 12). Registraz. della durata di c. 1^h su ambedue le comp. (NS-WE). Si hanno le prime traccie di perturbaz. a 15^h51^m che si va facendo indi più lieve per poi passare bruscamente ad un mass. considerevolmente più intenso sulla comp. NS, la cui traccia raggiunge una amp. di c. 6 mm. Su questa comp. le oscillaz. diminuiscono bruscamente, e la registraz. sismica cessa verso 16^h15^m, mentre l'altra comp. continua a restare perturbata ancora per più di mezz'ora. (*O. Astr. Luigi Gabba*).

— ***Casamicciola*** (Napoli).

$14^h45^m25^s$ primo impulso deciso di moto sismico alla *vasca* ed ai *livelli*; meo distinto ai *pend. orizzontali fissi, portatili* ed *esagonali*; con tracce insignificanti al *sismometrografo* a registraz. continua;

14 46 30 rinforzo;

14 55 25 ingresso di oscillaz. più lente, cioè del per. di 6^s circa;

15 0 0 diminuzione;

15 10 0 ingresso di oscillaz. lentissime (20 a 15^s).

L'estinzione avviene dopo le 15^h20^m ai *livelli*; a 15^h40^m alla *vasca* ed agli *orizzontali fissi*.

L'intensità del fenomeno non è grande, ma ben distinta a tutti gli apperecchi; alla vasca la mass. amp. raggiunge alla comp EW mm. 10,6, pari a mm. 0,118 di effettiva oscillaz., nella fase iniziale. (*O. G.*).

14. ***Catania.*** Grande sismometrografo (m. 25,30; kg. 300; I. 12,5 volte). Registraz. sismica da $14^h45^m12^s$ a oltre le 16^h sulla comp. NW-SE e da $14^h46^m22^s$ a 15^h21^m c. sulla comp. NE-SW dovuta a terremoto di lontana ed ignota provenienza.

Sulla comp. NW-SE la fase preliminare del mov. è compresa fra $14^h45^m12^s$ e $14^h55^m20^s$ ed è costituita di una serie continua di ondulaz. che arrivano in amp. ai $^3/_4$ di mm. col per. oscill. semplice di c. 3^s.

Fra $14^h55^m20^s$ e $15^h4^m16^s$ si svolge la fase mass., costituita di ondulaz. il cui trac. è notevolmente ingrossato, le quali arrivano in amp. a $14^h57^m16^s$ a mm. 5,75 col per. oscill. semp. poco più poco meno di 5^s (per. pend.).

Da $15^h4^m16^s$ a $15^h25^m37^s$ si ha un'altra fase del mov. costituita di ondulaz. assai irregolari che non vanno oltre al millimetro in amp., col per. semplice di c. 6^s. Da $15^h25^m37^s$ a $15^h27^m40^s$ abbiamo un gruppo di ondulaz. ampie quasi $^1/_2$ mm. col per. oscill. semplice di 9^s. Da $15^h27^m40^s$ a $16^h0^m34^s$ si hanno delle ondulaz., alcune delle quali arrivano appena a $^1/_2$ mm. di amp. col per. semplice oscill. uguale a quello pend., cioè 5^s. Da $16^h0^m34^s$ a $16^h1^m22^s$ si riscontrano tre altre ondulaz. di $^1/_3$ di mm. di amp. col per. oscill. semplice $7^s,5$. Un altro gruppo di c. 13 altre ondulaz. si trova tra $17^h7^m49^s$ e $17^h11^m36^s$ ancora più depresse delle precedenti e presso a poco con l'uguale per. oscill. di $7^s,5$.

Oltre le $17^h11^m36^s$ si hanno fino a tarda ora delle perturbaz. prodotte dal mare in mov., di tal che è riuscito impossibile di determinare sulla comp. NW-SE la fine del diagramma.

Sulla NE-SW la fase preliminare del mov. è compresa fra $14^h46^m22^s$ e $14^h55^m20^s$ e si compone come quello dell'altra comp., di ondulaz. di $^3/_4$ di mm. di amp. col per. oscill. semplice di 3^s c.

Fra $14^h55^m20^s$ e $15^h6^m44^s$ si svolge la fase mass. del mov., nella quale le ondulaz. raggiungono l'amp. di mm. 3 scarsi a $14^h57^m36^s$. Da $15^h6^m44^s$ a $15^h20^m59^s$ si ha la fase fi-

nale, costituita di ondulaz. che non arrivano ad ½ di mm. di amp. col per. oscill. semplice di 3ˢ, 2 ed anche meno. (*O. G.*).

14. ***Shide*** (Isle of Wight-England). 14ʰ36ᵐ36ˢ pr. di sismog. Durata dei tremiti prelim. 15ᵐ36ˢ. A 14ʰ3ᵐ36ˢ mass. di mm. 6,0. Durata totale 3ʰ. (*Milne*).

— ***Nicolajew.*** 14ʰ44ᵐ30ˢ rinforzo nella registraz. del pend. oriz. fotog. A 14ʰ54ᵐ le traccie spariscono per l'amp. enorme dell'oscillaz. (*Kortazzi*).

— ***Trieste.*** 14ʰ45ᵐ pr. di sismog.; 14ʰ55ᵐ35ˢ mass. di 35 mm. A 17ʰ15ᵐ18ˢ fine. (*Mazelle*).

15. ***Catania.*** Grande sismomet., (m. 25,30; kg. 300; I. 12,5 volte). Lieve registraz. sismica da 7ʰ42ᵐ37ˢ a 7ʰ45ᵐ56ˢ sulla comp. NW-SE e da 7ʰ43ᵐ27ˢ a 7ʰ44ᵐ25ˢ sulla comp. NE-SW.

Sulla NW-SE le ondulaz. non arrivano ad ½ di mm. in amp. ed hanno un per. oscill. semplice che comincia con 3ˢ e va a finire a meno di 1ˢ.

Sull'altra comp. la registraz. è così piccola, da non potersi misurare l'amp. del moto ed il per. oscill. delle ondulaz. (*O. G.*).

— ***Messina.*** 7ʰ43ᵐ indicaz. di scossetta dal sismoscopio elettrico a pendolo elastico. (*O. M.*).

— ***Mineo*** (Catania). 7ʰ39ᵐ c. scossa di terremoto registr. da parecchi strumenti sismici. (*O. G.*).

TERREMOTO TOSCANO.

17. Prov. di FIRENZE. — ***Firenze.*** 5ʰ49ᵐ suss. III-IV (Giornale di Roma, *Il Messaggero*,). 6ʰ c. scossa registr. dal solo trom. fotografico. (*O. G. Querce*). 5ʰ56ᵐ c. scatto di tutti gli apparecchi sismici con traccie lievemente ondulatorie N-S e senza apprezzabile moto sussultorio. (*O. G. Xim.*). ***Camaldoli.*** 5ʰ44ᵐ suss. W di 2ˢ c. IV-V. (*O. M.*).

— Prov. di AREZZO. — ***Castel San Niccolò.*** 5ʰ c. ond. SW di 1ˢ III. (*S.*). ***Bibbiena.*** 5ʰ50ᵐ ond. di 2ˢ IV. (*S.*). ***Stia.*** 6ʰ c. ond. brevissima III. (*S*).

— Prov. di FORLÌ. — ***Civitella di Romagna.*** 5ʰ50ᵐ III. (*S.*).

Risposero negativamente i S. di ***Londa, Greve, In-***

cisa, Valdarno, Lastra a Signa, Reggello (Firenze); ***Sarsina*** (Forlì); ***San Giovanni Valdarno, Castelfranco di sopra*** (Arezzo).

17. ***Quarto Castello*** (Firenze). A $5^h49^m28^s$ comincia nell' app. Vic. per la comp. verticale (massa 50 kg.; I. 150) una registraz. Per i primi 2^s la traccia è stata di minima amp. dopo si è un po' amplificata prendendo i caratteri di terremoto suss. ed alle $5^h49^m57^s$ è stata con mm. 1,5 la fase più ampia, dopo altri 25^s c. la traccia mossa cessa.

Nei livelli geodinamici tracce esilissime che cominciano alle $5^h49^m36^s$ c. (mm. 0,4). I 2 micr. Vicentini avevano casualmente fermo il motore della carta ed il grande Micr. nel punto fisso ha una traccia elittica di mm. 2,5 coll' asse maggiore in dir. prossimamente NS: sul piccolo Micr. la traccia è di mm. 1,2 con dir. prevalente NS ma si ha anche un' unica traccia elittica NE-SW e più ampia del resto delle tracce. Nulla sui pend. orizz. Il trom. osservato qualche secondo dopo la scossa dava 3 div.; sull' ortosismometro non ho notato traccia visibile di spostamento verticale. La scossa apparisce almeno prevalentemente sussultoria. Dei 15 sismoscopi che eran tutti pronti ad agire probabilmente 2 soli hanno segnalato. (*O. G. Bastogi*).

— ***Padova.*** Da 6^h10^m a 7^h moto sismico con onde lente registr. dal microsismografo Vicentini. (*Ist. Fisico*).

— ***Padova.*** Dalle 18^h8^m alle 18^h25^m mōv. sismico lontano registr. dal micr. Vic. (*Ist. Fisico*).

— ***Quarto Castello*** (Firenze). Alle $18^h7^m50^s$ incomincia nel grande micr. Vic. (massa 500 kg.; lungh. m. 9,29; I. 67 a pantografo) una l. traccia sismica che ha un mass. di mm. 0,7 alle $18^h7^m57^s$ e cessa in breve. (*O. G. Bastogi*).

— ***Quarto Castello*** (Firenze). $18^h16^m50^s$ pr. di registraz. nel grande micr. Vic. (m. 9,28; kg. 500; I. 67 a pantografo) che ha un mass. dalle 18^h17^m alle $18^h17^m10^s$ con un amp. di 1 mm. la traccia dura 2 o 3^m. (*O. G. Bastogi*).

— ***Firenze.*** 18^h15^m c. scossa registr. del tromometro fotografico. (*O. G. Querce*).

TERREMOTO LAZIALE DEL 19 LUGLIO.

Pochi secondi prima delle 14^h19^m un terremoto d'intensità non inferiore al grado VIII della scala sismica Mercalli, avea il suo epicentro nell'area che comprende le adiacenze immediate di Frascati, Grottaferrata e Marino.

Espongo qui appresso le notizie relative a questo importante fenomeno sismico, da me assunte quasi tutte direttamente in un giro d'esplorazione, nei Castelli Romani intrapreso il 20 luglio, per incarico ricevuto dalla Direzione dell'Ufficio centrale di Meteorologia e Geodinamica.

Verranno trascritte in seguito le notizie sismiche pervenute direttamente all'ufficio dai vari corrispondenti.

19. ***Frascati.*** In questa città la scossa si manifestò dapprincipio con tremiti sussultorî ai quali successe un forte moto ondulatorio. Gravissime lesioni in molti fabbricati, che si dovettero incatenare. La grande scala del palazzo Senni minacciando rovina si dovette puntellare e vi si dovettero poi applicare delle colonne in ghisa di sostegno. Si dedusse la provenienza da SW dalla oscillazione delle bottiglie nel caffè Pannelli. Parecchie di queste che si trovavano allineate su mensole fissate al muro caddero in terra, ed un lume a petrolio posato sopra una scansia fu sbalzato da SW a NE. Nell'ospizio di mendicità una volticella di mattoni in foglio precipitò sopra una volta di pietra, in modo che questa ne rimase sfondata; nessuna disgrazia di persone si ebbe, poichè i ricoverati poco prima erano usciti fuori della sala. Il busto di Garibaldi nel giardino pubblico ruotò di 10° a 15°. Di un angolo assai maggiore ruotò la croce che sovrasta la facciata della Chiesa del Gesù; ma nessuna rotazione si ebbe nei numerosi monumenti del Camposanto.

Nella Villa Torlonia i danni furono molto gravi. Una buona parte del tetto fu talmente sconquassata che si

dovette fare di nuovo perfino il pianellato. Una pendenza di tetto d'una parte del palazzo è scivolata verso NW l'altra verso NE. Tre camini caddero uno verso SW, due verso SE. Un parafulmine restò molto inclinato a SW. Un muro di 65 cm. di grossezza si è spostato per 10 cm. i travicelli sono usciti ed un soffitto è caduto. Una gronda di tetto è caduta verso SW. La provenienza giudicata dagli effetti sul fabbricato da NW. Una tavola di marmo dentro una capanna della villa, sostenuta da due grosse mensole di pietra, si rovesciò avendo ceduto il terreno sotto una di queste mensole che si spezzò. Il palazzo della villa fu reso in gran parte inabitabile e si dovettero compiere costosi restauri.

Nella Villa Senni presso il tunnel di Frascati, lesioni forti; 5 palle di pietra di 40 cm. di diametro caddero. Una di esse fu spaccata dal pernio di ferro e cadde per metà a NE per metà a SW. Le altre 4 caddero nella direzione NE-SW, due quà due là. La sorgente S. Andrea, presso la stazione del tunnel, s'intorbidò per 3 giorni.

Cappuccini presso Frascati, lesioni forti, quantunque l'edificio fosse incatenato. Furono giudicate due direzioni la 1.ª da N la 2.ª da W. Cadde gran parte della gronda.

Rufinella presso Frascati, gravi danni. Il rettore del collegio di Propaganda raccontò che per fare 5 o 6 passi nella stanza dovette mettersi carpone perchè non si reggeva in piedi. Spavento generale in tutto il collegio che fuggì alla campagna.

Mondragone. Caddero 4 palle di sperone di 50 cm. di diametro con pernio di ferro che penetrava 9 cm. nella base. Girate di 10° a 15° una tavola di pietra, e la base quadrata di una palla. Una grossa lastra di rivestimento con tre bugne in pietra sperone distaccossi dal muro, rimanendo inclinata per 10ˢ c. ed incastrata fra la superiore e l'inferiore.

Il P. Giovenale giudicò il piano d'oscillazione SW-NE.

Egli trovavasi ad una finestra che prospetta nell' interno del grande cortile e vide l' ala opposta del palazzo oscillare enormemente con periodo sempl. di c $^1/_4$ di secondo. Il medesimo P. Giovenale vide una grande colonna di polvere sollevarsi verso SE. L' attribuì ad una frana che avesse sollevato un polverio.

19. ***Vermicino*** (presso Frascati). Varî contadini, indipendentemente uno dall' altro, in aperta campagna hanno giudicato la provenienza da SW. Il terreno, secondo testimoni oculari, ballava piuttosto rapidamente. Anche fra Vermicino e Ciampino fu visto il terreno ballare rapidamente. A Vermicino altri giudicò la provenienza da Sud. Presso la capanna fra 10 e 11 km. da Roma, a destra di chi va verso Roma a 200 passi dalla via Tuscolana il terreno fu visto ballare per qualche centimetro. Al bivio di Torre Mezza Via la scossa fu giudicata provenire da W.

Il cocchiere Augusto Ianari ritornando da Roma a Frascati, sulla salita di Vermicino a 3 km. da Frascati c. si accorge che il cavallo s' inalbera, osserva i finimenti, credendo si trattasse di qualche guasto, quando il cavallo spaventato stacca la carriera. Il cocchiere si accorse di una forte oscillazione traversale della carrozza, vide polverio e forte tremolio nel terreno. Il cavallo corse in salita col freno serrato $^1/_2$ km.

— ***Marino.*** Si ebbero quà e là delle lesioni più o meno gravi nei fabbricati, ma in massima parte erano lesioni preesistenti che si riaprirono. Così nella pretura le lesioni di 2mm. a 4mm. preesistevano; le lesioni nuove che si formarono avevano soltanto la larghezza di 1mm. a 2mm. Il sig. Cesare De Dominicis vicesegretario comunale, giudicò la provenienza da WSW, ed ebbe l'impressione di un moto ondulatorio come si fosse trovato in una barca. Dopo 10^m egli avvertì un' altra leggera scossa sussultoria. La voragine di cui parlarono i giornali, consistette semplicemente nel fatto seguente. Alcune ore dopo il terremoto un cavallo che tro-

vavasi a pascolare in un podere a poche diecine di metri di distanza dalla piazza del duomo, calpestando il terreno sfondò la volta di una grotta e formò così una piccola voragine di due o tre metri di diametro e di una diecina di metri di profondità.

Una fiamma di pietra che era sopra uno dei candelabri della facciata del duomo, cadde da SE a NW, sulla gradinata della chiesa a c. sei metri di distanza dalla facciata. Una palla di pietra pesante, 50 kg. all'ingresso della villa Desideri, cadde da NE verso SW.

Nella chiesa della Trinità forti lesioni all'abside, il quale del resto era già pericolante prima del terremoto. Nella città alcune case si dovettero rinforzare con catene.

Al Castelletto, parte antica e bassa della città costituita da casupole in pessimo stato, i danni sono stati alquanto maggiori.

Nel nuovo grande fabbricato delle Piccole suore dei poveri ad un chilometro ad Est dalla città niuna lesione si ebbe, niun rombo precursore si avvertì.

Ponte degli Squarciarelli. La scossa fu giudicata, indipendentemente da tre persone che si trovavano all'aria libera provenire da SW.

Le galline si spaventarono 2ˢ a 3ˢ prima che la scossa venisse avvertita dalle persone. All'estremità NE del ponte rimase gravemente lesionata una casa, la cui costruzione era stata terminata da pochi mesi. La cantina di questa casa scavata l'anno innanzi erasi riempita completamente di anidride carbonica. È da notare che nei dintorni si trovano quà e là diverse mofette.

Grottaferrata. Gravissime lesioni, quantunque alcune, mascherate con stucco, preesistessero di già, si manifestarono nella monumentale Abbazia, tantochè si dovettero incatenare i muri con una trentina di catene.

Da queste lesioni argomentai la provenienza da SW, provenienza che mi venne confermata dall'osservazione di-

retta di più persone. Una scansia di libri nella camera del monaco ingegnere D. Macario Della Bitta oscillò fortemente da SW a NE, scostandosi dal muro, nella parte superiore per 10 a 15 cm. La croce di ferro sulla facciata della Chiesa dell' Abbazia rimase girata col dado di pietra nel quale era infissa per c. 15° da N per E.

19. ***Ciampino.*** Stazione della ferrovia; leggiere lesioni. Intesa provenire e dedotta dalle lesioni da SSW. Nell' osteria incontro la stazione di Ciampino, intesa distintamente la provenienza da WSW. Il terreno ballava per 3 o 4 cm. Agitazione degli alberi. Giudicata da varie persone una sola direzione e non due consecutive ortogonali.

— ***Casa cantoniera*** fra Ciampino e Frascati; km. 2,043. Notevoli lesioni, giudicata la provenienza da NW; agitazione d' alberi.

— ***Stazione del tunnel.*** All' aperto la provenienza fu giudicata da SE. Forti lesioni confermanti detta direzione. Nella sorgente sotto il tunnel l' acqua rimase intorbidata per due giorni. Il tetto del casotto dirimpetto alla Stazione è sceso per 10 cm. in una pendenza, per 6 cm. nell' altra.

— ***Impianto elettrico*** presso il tunnel. Costruzione recentissima, screpolature appena visibili; la grossa condottura proveniente da Grottaferrata non ha subito danni.

— ***Acquedotto Claudio.*** Al casello km. 7,872 sulla linea Roma-Ciampino fu giudicata con sicurezza dal cantoniere la provenienza da SSE. Il cantoniere asserisce che solo alcuni massi degli ultimi archi, caduti verso Ciampino, caddero durante il terremoto, il resto cadde due o tre giorni dopo il terremoto. Tutto l' arco di rinforzo a mattoni, più verso Roma cadde durante il terremoto. Secondo il guardiano del casello al km. 6,771 durante il terremoto cadde una metà del materiale negli ultimi due archi verso Ciampino, il resto cadde la Domenica successiva ossia 4 giorni dopo, alle $19^h 20^m$ cioè dopo 3 o 4^m da che era passato il treno di Terracina. Il terreno, secondo il medesimo guardiano, ballava 1 a 2 cm.

9. ***Monte Compatri.*** Poche lesioni non gravi nel paese. Nella grande unica chiesa del paese cadde gran parte di un arco di costruzione posteriore a quella della chiesa, e non connesso colla parte antica dell'edificio. Siccome quest'arco rimaneva staccato o semplicemente addossato al resto dell'edificio senza far corpo con esso ed era costituito da una sola testa di mattone, non fa meraviglia che sia caduto mentre in tutto il rimanente edificio non si riscontrano lesioni apprezzabili.

Dalla caduta di 4 o 5 sedie che stavano fuori di una trattoria sulla piazza del paese si deduce la direzione da Ponente a Levante. Alcune persone giudicarono questa medesima direzione dallo scuotimento che intesero sulla piazza. Altra persona ha giudicato da SE altra da SSW.

- ***Monte Porzio Catone.*** Vicino al paese furono visti gli alberi oscillare da NW a SE. La casa del capitano del Genio Leoncini poco fuorï del paese si è dovuta incatenare, e puntellare qualche architrave interno. La cappella del camposanto assai mal costruita, piuttosto alta, ed in vicinanza di un terreno scosceso rovinò in gran parte. Nel paese leggeri danni.

- ***Castel Gandolfo.*** Leggere screpolature quà e là. Secondo il dott. Sbordoni la direzione fu da NNW verso SSE. Informatomi da più persone se nel lago si fossero verificati fenomeni speciali, nulla di serio e di positivo potetti raccogliere.

- ***Albano Laziale.*** Alla Cattedrale riaperte vecchie lesioni. È però da notare che si stavano già facendo dei lavori di rinforzo. Anche alla chiesa della Rotonda, si riaprirono vecchie lesioni. Nelle case in genere lesioni leggere. Alla stazione ferroviaria leggerissime lesioni. Fu giudicata la provenienza da ESE.

- ***Cecchina*** presso Albano, la stazione ferroviaria subì leggerissime lesioni, ma è incatenata.

- ***Ariccia.*** Il portiere del palazzo Chigi giudicò la prove-

nienza da N, era nel portone. Secondo un agente del principe Chigi che trovavasi sulla piazza d'Ariccia la provenienza fu giudicata da SE a NW. Nel fabbricato annesso alle scuderie Chigi (antico fienile ridotto ad abitazione) alto c. 24 m. si hanno lesioni che vanno allargandosi verso l'alto fino a 3 mm. Nella Chiesa di Ariccia leggere lesioni. Nella sagrestia si staccò dalla volta in camera una gran parte dell'intonaco; ma è da notare che l'incannucciata era in gran parte fradicia. Nel palazzo Chigi secondo il Dott. D. Ludovico Chigi un campanello a molla oscillò con estrema violenza nel piano meridiano.

19. ***Campo Leone,*** tenuta del Principe Chigi, sotto Ariccia, l'acqua che alimenta il fontanile si è abbassata di livello.

— ***Quattro Strade*** fra Ariccia e Rocca di Papa, un campagnuolo giudicò la provenienza da SW per l'agitazione degli alberi, che andavasi propagando in tal senso, e per alcune cataste di legna che si scaricarono in tal senso.

— ***Genzano.*** Il Dott. Francavilla dà la direzione SW-NE. Una pendola oscillante in direzione NW-SE in casa del medesimo dottore, si fermò. Niente danni. Le case però sono fortemente incatenate dopo il terremoto del 1892.

— ***Catena di Genzano.*** Nessun danno serio, leggere screpolature. Provenne da NW andò verso SE.

— ***Rocca Priora.*** In casa del medico dott. Primatesta, 3.° piano, dalla direzione di varî oggetti caduti (candelabro, due vasi di fiori) e da un pendolo che si sarebbe fermato battendo nella custodia si deduce la direzione ENE-WSW. La casa del dott. Primatesta non ha sofferto menomamente quantunque assai alta e da tre parti isolata. Caddero anche nella medesima casa, boccette con medicinali. Danni lievissimi in paese.

— ***Zagarolo.*** Lesioni leggere nel paese. Ma danni piuttosto forti nell'antica chiesa di S. Lorenzo che si dovette chiudere. È da notare però che la facciata della chiesa era già distaccata dal rimanente del fabbricato; ora si è distaccata

maggiormente presentando nell' interno della chiesa fortissima spaccatura. Anche la cupola presenta lesioni forti. Non caddero candelieri nè soprammobili. Alcune case si sono dovute incatenare. L' altra chiesa grande di S. Pietro non si è lesionata.

Colonna. Lesioni insignificanti.

San Cesario presso Zagarolo, lesioni notevoli.

Fuori Porta S. Paolo. (Vie ostiense e laurentina). Fu inteso leggermente nè vi furono danni. Assunsi informazioni fino a 7 km. dalla Porta.

Ladispoli. Inteso soltanto da alcune persone in quiete.

Anzio. Nel palazzo della Villa Sarsina notevoli lesioni. Varî soprammobili caduti in direzione WSW-ENE. Si dovrà rafforzare il palazzo con qualche catena. Nella città lesioni generalmente leggiere.

Nettuno. Inteso assai leggermente. Nessun danno.

Nemi. Il dott. Belardinelli ed altre persone dicono sia venuto da W. La scossa fu prima sussultoria poi ondulatoria.

Rocca di Papa (Frascati-Roma). 14^h19^m, fortissima scossa a due riprese, d' intensità VII della scala Mercalli. La popolazione allarmata uscì dalle case e rimase in gran parte all' aperto anche durante la notte. Si ebbero leggere lesioni in quasi tutti i fabbricati o si allargarono le lesioni antiche; caddero alcuni comignoli. Nella chiesa parrocchiale l' arco che divide la nave principale della nave traversa si lesionò fortemente e caddero molti calcinacci. Suonarono le campane del pubblico orologio.

Si scaricarono tutti i sismoscopî. Lo stilo del sismoscopio Galli sul bancone è caduto nel rombo a Sud, quello nel pilastro quadrato di 3 m. d' altezza, pure nel rombo a Sud, e quello sulla colonna di 5 m. d' altezza, nel rombo NW.

Le due file di case della strada principale, si videro oscillare l' una contro l' altra, in direzione N-S, essendo la strada diretta secondo E-W. La torretta cilindrica del villino Scotti si lesionò fortemente, tanto che si dovette

demolire. Nessuna lesione si ebbe nell' osservatorio, ma solo qualche ll. lesione nella scala.

Un pend. di 1 m. a registraz. diretta sul vetro affumicato ha trac. una superfice ellittica e coll'asse maggiore di cm. 1,5 diretto NNW-SSE, e coll' asse minore di 1 cm. diretto ENE-WSW.

Sismometrografo Brassart a registrazione continua. I tre stili sono stati sbalzati fuori degli orli del cilindro di svolgimento della zona ed hanno perfino ruotato intorno agli assi su cui sono fissati con vite di pressione. Quindi non si sono avuti che tre grossi tratti trasversali.

Sismometrografo Brassart a lastra affumicata. Dalle 14^h19^m alle $14^h19^m8^s$ i tre stili hanno tracciato regolarmente sulla comp. vert. ondulaz. crescenti fino ad un centimetro, e sulle due comp. oriz. ondulaz. di 3 mm. d' amp. Alle $14^h19^m8^s$, cioè alla ripresa d' intensità, gli stili furono sbalzati in modo da non tracciare che segni interrotti e disordinati.

Sismometrografo di 15 m. e 250 kg. Gli stili furono sbalzati via dalla zona.

Pendoli orizzontali. (Massa kg. 25; periodo sempl. 12^s) Diagr. della durata di 7^m costituiti da ondulaz. pend. che incominciano con una amp. mass. di mm. 7 nel pend. N-S e di mm. 4 nel pend. E-W, e vanno poi regolarmente scemando. A queste ondulaz. sono sovrapposti dei tr. il cui per. è una frazione di secondo difficile a determinarsi.

Microsismografo Vicentini (lungh. m. 1,50; massa kg. 100; amplif. 100). Gli stili sono andati fuori dalla zona dopo 8^s dal pr., rientrati poi hanno continuato i diagr. per non meno di 6^m dall' origine, tracciando in questi 6^m ondulaz. pend. *dovute a moto vero del terreno.*

Sismometrografo a registrazione veloce-continua (lungh. m. 7; massa kg. 100; amplif. 40). Questo apparecchio ha dato in modo splendido le ondulaz. preliminari. Queste costituiscono due gruppi uno sulla comp. NW-SE di 1 cm. circa di amp. media, l' altro sulla NE-SW di 7 mm. c. di

amp. media. Il 1.° ha durato 10ˢ l'altro 8ˢ, e sono costituiti da ondulaz. di $^1/_4$ di secondo c. di per. semplice. Nei primi due secondi si hanno tr. piccolissimi la cui amp. non supera 1 mm. Si deduce dai diagr. che le prime onde sensibili andarono da SSE verso NNW. Dopo il per. preliminare qui accennato gli stili sono stati sbalzati fuori dalla zona.

Fotocronografo sismico. L'ora esatta del pr. si è ottenuta per mezzo del fotocronografo. Senza quest'apparecchio si sarebbe data l'ora $14^h19^m4^s$ invece di 14^h19^m per il pr., poichè quell'ora è risultata dai confronti fatti dopo 20^m tra il cronometro e l'orologio del sismometrografo Brassart a lastra affumicata. Nè dalle zone si sarebbe potuto avere l'ora del pr. colla precisione dei 4^s.

È da notare che il fotocronografo è comandato unicamente dal sismometrografo Brassart il quale è comandato alla sua volta da tutti i sismoscopî. Quindi l'errore dei 4^s (che avrei commesso se non avessi posseduto il fotocronografo) sarebbe derivato dall'imperfezione dell'orologio annesso al detto sismometrografo. (*O. G.*).

19. ***Roma.*** Scossa molto forte (VI-VII) che produsse lesioni in molte case, e grande panico nella popolazione. Seguono i particolari desunti dagli strumenti della Stazione sismica del Collegio Romano.

Sismometrografo a doppia velocità. (m. 8; kg. 100; I. 10; V. 30 cm.) $14^h18^m54^s \pm 1^s$, primi indizi di ll. perturbaz. la quale si mantiene relativamente pic. per una diecina di secondi e poi diventa considerevolissima tanto che le penne arrivano fino ai bordi della zona di carta e ne' loro movimenti finiscono poi per impigliarsi l'una nell'altra, senza dubbio a causa del forte mov. suss. della scossa che fece balzare le penne. Da ciò l'impossibilità di esaminare il trac.; solo si vede che non sono marcate f. oscillaz. strumentali che poi p. a p. sono andate diminuendo, ma sempre persistendo il moto del suolo, poichè il trac., pur decre-

scendo, mostra di tanto in tanto dei rinforzi. Tenuto conto delle ultime trepidaz. visibili delle penne, si può dire che la perturbaz. sismica abbia durato 6 buoni minuti primi. In questo apparecchio disgraziatamente non s'ebbe questa volta lo svolgimento della carta a g. velocità durante la scossa, e ciò in seguito ad indebolimento della batteria elettrica che comandava appunto il registratore a doppia velocità.

Microsismometrografo. $14^h18^m55^s \pm 3^s$, pr. di ll. perturbaz. la quale è andata crescendo lentissimamente fino a $14^h19^m2^s$, quando a questo momento s'è accresciuta bruscamente ed ha provocato elettricamente lo scorrimento rapido della zona di carta affumicata al di sotto degli aghi fissati nella parte posteriore degli stili. Anteriormente a $14^h19^m2^s$ l'elongaz. mass. d'ogni stile dalla sua posiz. di riposo non ha dovuto sorpassare $^1/_4$ di mm., ciò che corrisponderebbe ad uno spostamento mass. effettivo dal suolo di soli 5 micros., tenuto conto della moltiplicaz. di 1 a 50 degli stili. A partire da $14^h1^m92^s$ il mov. del suolo è andato sempre più crescendo, gli stili sono entrati in violente oscillaz. e le penne sono rimaste scompigliate, per modo che il trac. è rimasto interrotto su ambo le comp., dopo che le penne hanno percorso per qualche tempo tutta la larghezza della zona e malgrado che la massa dei 500 kg. fosse frenata secondo quattro sensi da robuste viti di registro.

La grande velocità, 40 cm. al minuto, ha scattato a $14^h19^m2^s$. A partire da questo istante comincia un distinto trac. sinusoidale su entrambe le comp. SE-NW e SW-NE e press'a poco d'uguale importanza il quale, a giudicare dal periodo sempl. delle ondulaz., che è di $^1/_3$ di secondo mentre quello strumentale è più di 3^s, deve rappresentare il mov. abbastanza fedele del suolo. L'anzidetto periodo s'ottenne da una misura effettuata sopra una quindicina d'oscillaz. sopra ogni comp., dalle quali si deduce che in questa fase del mov. sismico l'elongazione massima delle

penne dalla loro posizione di riposo ha raggiunto 3 cm. Tenuto conto dell' amplificaz. dello strumento, ne segue che il mov. effettivo del suolo ha potuto essere di $^1/_3$ di mm. Dopo questo gruppo di distinte oscillaz., il mov. cresce talmente che gli stili ne sono rimasti scompigliati e per una quarantina di secondi si vedono qua e là tracce confuse che è impossibile esaminare. Però l' impressione generale che se ne riceve è che le oscillaz. degli stili conservano un periodo abbastanza rapido, paragonabile forse a quello stesso che è venuto fuori dalla misura effettuata sopra le prime 15 oscillaz. del diagramma a grande velocità.

Non ha mancato pure di funzionare il *sismometrografo Brassart a 3 componenti* ed a registrazione continua (m. $1^1/_2$; kg. 10; I. 10; V. 16 cm.); ma quivi l' ora del principio che s' aggira sulle 14^h19^m, è senza dubbio meno sicura, sia per lo svolgimento assai più lento della carta, sia per la sensibilità minore dello strumento.

Sismometrografo Brassart a lastra affumicata (m. $1^1/_2$; kg. 10; I. 10). In seguito al funzionare del più sensibile di 5 sismoscopi di diverso sistema, rilegati tutti elettricamente all' elettro-calamita che comanda lo scorrimento della lastra affumicata, quest' ultima s' è posta in moto a $14^h19^m8^s \pm 2^s$, come è risultato dall' annesso orologio sismoscopico, munito della sfera dei minuti secondi, assai regolare nel suo andamento e confrontato col cronometro $^3/_4$ d' ora appena dopo la scossa. Si vede adunque che il più sensibile di questi 5 sismoscopi, quello che avrà provocato lo scorrimento della lastra affumicata, non s' è mosso che al sopraggiungere delle onde sismiche già abbastanza sensibili le quali, in base al diagramma su nerofumo ottenuto dal sismometrografo di 500 kg., devono essere state precisamente quelle che han fatto seguito alle prime quindici allora da noi studiate e che non si poterono allora esaminare per la confusione troppo grande del tracciato in seguito allo scompigliamento degli aghi.

Grazie alla minore sensibilità del sismometrografo Brassart a lastra affumicata, s' è potuto su quest' ultima ottenere un diagramma analizzabile anche per una fase del mov. già abbastanza inoltrata che principia appunto a $14^h19^m8^s$, quando invece non è possibile più di seguirla nei precedenti strumenti di maggiore sensibilità. Durante i primi 5 secondi dello scorrimento della lastra e cioè da $14^h19^m8^s$ a $14^h19^m13^s$, l' elongazione massima di ogni stilo non ha sorpassato 4 mm. per comp. orizz. e non ha raggiunto neppure 1 mm. per quella verticale. Tenuto conto dell' amplificazione di 1 a 10 dello strumento si vede come l' effettivo movimento del suolo debba essere stato ancora abbastanza piccolo in questa fase già inoltrata, non avendo sorpassato neppure $^1/_2$ mm. in senso orizzontale e assai meno in senso verticale. Da una misura effettuata sopra le prime 15 semi-onde consecutive, che son ben distinte sulla comp. N-S, si arriva ad un periodo medio sempl. di c. 3^s, il quale s' accorda con il valore che è stato trovato per le ondulaz. registrate sul nerofumo del sismometrografo di 500 kg. Sembra che un periodo più rapido, forse di 2^s, deve essersi avuto per la comp. vert., ma la misura è incerta.

Dopo le $14^h19^m13^s$ si ha un ff. rinforzo in tutte e tre le comp., e poi a $14^h19^m16^s$ il mov. cresce tanto che gli stili si urtano tra di loro e battono ripetutamente contro i ripari laterali. Il grosso del mov. perdura fin verso $14^h19^m25^s$ e durante quest' ultima diecina di secondi il diagramma è talmente confuso che è difficilissimo procedere a misura.

A partire da $14^h19^m25^s$ si vede che il mov. è già in diminuzione, e con rinforzi qua e là, molti de' quali sono probabilmente dovuti ad interferenza tra il moto del suolo e quello proprio del pendolo lungo m. 1 $^1/_2$. Verso $14^h19^m47^s$ il mov. subisce un' ulteriore diminuz. e si mantiene così fino alla fine della corsa della lastra che ha luogo alle $14^h20^m5^s$. In quest' ultima parte del diagramma manca la registraz. della comp. N-S per interruzione del rispettivo

ago. Lo stilo E-W presenta ancora elongazioni di quasi 2 cm. dalla posizione di riposo, dovute senza dubbio ad oscillazioni pendolari, e poco prima dell' arresto della lastra l' elongazione è ancora d' un buon centimetro. Dopo arrestatasi la lastra, lo stilo vi ha tracciato una linea trasversale della lunghezza totale di 16 mm. ciò che fa concludere che si ebbero ulteriori elongazioni di 8 mm. da ciascuna parte. In quanto al per. oscill. del suolo, sembra che il medesimo sia di $^1/_2$ secondo c., a giudicare da alcune misure fatte sopra talune ondulazioni secondarie sovrapposte a quelle proprie del pendolo.

Quando s' arresta la lastra perdura eziandio il mov. dello stilo per la comp. vert., tanto che il trac. termina con una linea trasversale della lunghezza totale di 5 mm., il che indica che lo stilo ha provato ulteriormente elongazioni di più di 2 mm. da una parte e dall' altra. Il periodo che parrebbe venir fuori dall' ispez. di questo tracciato, dovrebbe essere più breve di quello proprio della spirale che è poco più di $^1/_2$ secondo. (*S. S. del Coll. Rom.*).

Velletri. Io era sul letto a riposare, ed aveva appena preso sonno, quando fui destato da un leggiero moto ondulatorio presso a poco da W ad E. Credetti che si trattasse di una piccola e breve scossa: ma quella prima ondulazione fu seguita da altre sempre più vigorose, che presto raggiunsero un tal grado di intensità da potersi dire quasi forte. Poi l' intensità diminuì rapidamente, e pareva che il moto fosse per cessare, quando repentinamente riprese con grande forza, e quindi scemò colla stessa rapidità estinguendosi del tutto. Il fenomeno adunque ebbe due fasi ben distinte: la prima durò 5 o 6 secondi: l' altra solo un paio di secondi, con istantaneo cambiamento di direzione, cioè a un dipresso da N a S (la mia casa è collegata con altre in modo assai svariato, e però i muri non possono oscillare liberamente).

Qui tutti intesero la scossa ed alcuni uscirono dalle case;

suonarono i campanelli in parecchie abitazioni; caddero qua e là dei piccoli calcinacci e qualche crosta di intonaco dai soffitti; si allargò qualche fessura, non ancora stuccata, prodotta dalla scossa fortissima del gennaio 1892.

Io non avvertii rombo di sorta: ma qualche persona che era all'aria aperta intese come una folata di vento.

Osservatorio Sismico. Il cono rovescio del sismoscopio *Galli* cadde a NW, punto di provenienza per le prime onde sismiche confermate dai sismogrammi. Si scaricarono il sismoscopio *Cecchi* e quello *a verghetta*. Il sismografo *a verghe piatte* lasciò due traccie: una W-E di mm. 9, l'altra N-S di un solo mm. Una lunga corda vibrante segnò una traccia confusa di mm. 4. Dal sismografo *a verghe cilindriche* e a registrazione continua si ebbero due traccie confuse (per la limitazione delle oscillazioni dovuta ad un anello che circonda ciascuna verga allo scopo di impedire che nelle grandi scosse la penna esca fuori dalla zona di carta scorrente al disotto), una di mm. 7,5, l'altra di mm. 11. L'altro sismografo eguale al precedente, ma a verghe libere che registrano su lastre di vetro affumicate, segnò pure due traccie. Quella della verga a vibrazioni lente aveva una larghezza di mm. 28 ed era composta di spire lunghe e strette nel senso NW-SE, le quali si erano poi allargate fino a divenire quasi circolari, e di più presentava una trac. unica e rettilinea di mm. 16 nel senso NNE-SSW senza che fosse rilegata alle altre. Quella della verga a vibrazioni rapide era pure composta di molte curve ellittiche, ma di estensione pressochè uniforme, il cui asse maggiore misurava appena mm. 8,5.

Osservatorio Meteorico. Si scaricarono tutti i sismoscopii (*Cecchi, Galli, a verghetta, a prismi di legno inclinati*). I coni rovesci di 3 sismoscopii *Galli* caddero tutti a SE, cioè precisamente al punto opposto di quello su cui cadde il cono rovescio dell'Osservatorio Sismico piantato sul suolo: il qual fatto credo debba attribuirsi alla elevatezza

del Palazzo Municipale. Di tre prismi di legno, inclinati uno verso W e due in senso opposto verso S e verso N, il primo cadde senza dubbio al principio della scossa, perchè gli altri erano ad esso sovrapposti. Il sismodinamografo segnò soltanto una traccia di moto ondulatorio lunga di mm. 4,5, senza dare alcun indizio di moto sussultorio. Il sismografo a *verghe cilindriche* libere tracciò due sismogrammi, assai chiari. Il sismogramma della verga a vibrazioni lente (N. 1) è incompleto, perchè nello allargarsi delle spire lo stilo uscì fuori della lastra affumicata: ma dimostra chiaramente colle sue ellissi più strette che la direzione iniziale delle onde sismiche era da NW a SE. La sua estensione è di quasi 55 mm. Il sismogramma della verga a vibrazioni rapide (N. 2) mostra, due direzioni principali: una (mm. 30) corrispondente alla sopraddetta, ma più decisa, talchè se ne potrebbe dedurre che la direzione iniziale fosse precisamente da NW-WNW a SE-ESE; l'altra (mm. 18,5) da NE a SW, che si riferisce di certo alla seconda fase. Un quarto d'ora dopo la scossa il tromometro oscillava ancora fuori di scala in un piano prossimo a quello del meridiano geografico.

Ma il tromometro rivelò poi un fenomeno non più osservato per lo innanzi: poichè il pendolo continuò ad oscillare ampiamente (da 50 a 40 divisioni micrometriche, cioè per c. un mm. e $^1/_3$) sino alle 18^h con due forme di movimenti sopprapposti, vale a dire con un moto oscillatorio lentissimo, indipendente dalla lunghezza del pendolo perchè durava da 5 a 6 minuti secondi, e con un altro moto oscillatorio assai più rapido e molto meno ampio (5-10 divisioni) corrispondente alla lunghezza di m. 1,50.

Lo stesso giorno 19 si ebbero altre tre piccole scosse non avvertite, cioè alle 14^h32^m, alle 21^h34^m e alle 23^h45^m, tutte registrate nettamente da più sismografi. Nel giorno 20 due piccole scosse alle 3^h41^m e alle 5^h46^m, avvertite da molti e registrate. Nel giorno 21 una piccola scossa alle 23^h44^m avvertita da pochi e registrata.

Da tutto ciò che precede può concludersi che a Velletri la scossa:

1.° fu quasi forte;

2.° fu solamente ondulatoria;

3.° ebbe due fasi distinte, prima da NW (o meglio da NW-WNW), poi da NE;

4.° fu accompagnata da rombo leggiero;

5.° si prolungò per quasi 4 ore con onde larghissime, ma insensibili;

6.° fu seguita da piccole scosse nello stesso giorno 19 e nei due giorni seguenti. (*O. M.*).

19. ***Fiano Romano.*** 14ʰ18ᵐ ond. (*S.*) ***Cerveteri.*** 14ʰ20ᵐ ond. NW di 5ˢ (*S.*). ***Ceprano.*** 14ʰ16ᵐ c. ond. di 6ˢ III (*S. C.*). ***Canterano.*** 14ʰ15ᵐ c. suss. V-VI. (*M. De Angelis*). ***Anguillara Sabazia.*** 14ʰ20ᵐ ond. di pochi secondi IV-V. (*S.*).

— ***Fiumicino.*** Ond. di 2 a 3ˢ con r. V. (*S. T. U.*).

— ***Genazzano.*** Ond. di 3ˢ V-VI. (*S.*).

— ***Guarcino.*** Ond. di 4ˢ III. (*S.*).

— ***Ischia di Castro.*** Nell'ora stessa in cui si verificò il terremoto nel Lazio, in questo territorio piovendo dirottamente a temporale con grandine e molte scariche elettriche che fecero danni avvenne un aeremoto o turbine violentissimo della durata di pochi minuti che abbattè e schiantò alberi secolari e un gran numero di viti. (*S.*).

— ***Mentana.*** 14ʰ19ᵐ ora in cui si fermò l'orologio del telegrafo. Ond. di 10ˢ. Coloro che si trovavano nelle grotte a prendere il vino non se ne avvidero, mentre tutti indistintamente l'avvertirono coloro che si trovavano in casa e lungo le vie. (*S. C.*).

— ***Monte Cavo.*** 14ʰ19ᵐ ond.-suss. SW di 20ˢ c. VII-VIII. (*O. M.*).

— ***Nettuno.*** Ond. sul principio, sussultoria in seguito, di 3ˢ, da N, V, con r. (*S. T. U.*).

— ***Nepi.*** Ond. di 1ˢ c. da N. Nessun danno. (*S. C.*).

Palombara Sabina. 14ʰ17ᵐ ond. di par. secondi. IV. (*S.*).

Piperno. 14ʰ20ᵐ NW di 3ˢ c. III. (*S.*).

S. Marinella, S. Severa, Furbara e ***Palo.*** Da notizie assunte sui luoghi dal prof. F. Keller risulta che nulla si avvertì nelle due prime località, mentre invece la scossa venne mediocremente avvertita nelle altre due.

Subiaco. 14ʰ24ᵐ ond. di 4ˢ c. IV-V. (*S. T. U.* e *U. T.*).

Tivoli. 14ʰ23ᵐ ond. SW-NE di 5ˢ preceduta da r. V-VI, funzionarono i sismoscopi. (*O. M.*).

Vallepietra. 14ʰ14ᵐ, ond. di 8ˢ c. da E, avvertita da p. persone, essendo avvenuta mentre pioveva dirottamente. Io avvertii benissimo, prima il tremolio del muro cui ero appoggiato, poi lo scricchiollo dei travi ed altri mobili. La scossa andò sempre crescendo sino a che divenne abbastanza forte in fine. Non vi fu r. (*S. T. U.*).

Vetralla (Viterbo). 14ʰ15ᵐ ond. di 6ˢ da NW con direz. successiva da S; IV. (*S.*).

Prov. di Perugia. — ***Spoleto.*** 14ʰ c. ond. S-N di 2-3ˢ III, funzionò il solo tromometro. (*Prof. A. Ricci*). ***Rieti.*** 14ʰ21ᵐ c. ond. di 3ˢ V. (*Prof. G. Costanzi*). ***Poggio S. Lorenzo.*** 14ʰ15ᵐ c. ond. V-VI. (*C. Franzoi*). ***Scandriglia.*** III-IV. ***Magliano Sabino.*** III-IV. ***Borghetto.*** III. (*F. Keller*). ***Narni.*** 14ʰ15ᵐ c. ond. SW di 12ˢ c. III-IV, funzionò il sismoscopio a dischetto (*O. M.*). ***Poggio Catino.*** 14ʰ22ᵐ ond. S-N di 3ˢ c. III. (*V. Stazi*).

Prov. di Aquila. — ***Fiormignano.*** 14ʰ c. di 2ˢ III. (*S.*). ***Carsoli,*** 13ʰ30ᵐ c. ond. di pochi secondi II-III. (*S.*). ***Avezzano.*** 14ʰ27ᵐ ond. EW di 4ˢ III, funzionò il sismoscopio. (*O. M.*). ***Antrodoco.*** 14ʰ30ᵐ c. ond. di 3ˢ III. (*S.*).

Prov. di Caserta. — ***Fondi.*** 14ʰ8ᵐ ond. N-S di 6ˢ III-IV. (*S.*). ***Isola del Liri.*** 14ʰ22ᵐ c. ond. WSW-ENE di pochi secondi IV; funzionarono i sismoscopi. La scossa fu del medesimo grado a ***Sora, Arpino*** e ***Castelliri.*** (*S. T. U.*). ***Ponza*** (isola). 14ʰ20ᵐ suss. N-S di 1ˢ IV. (*S.*). ***San Pietro in Fine.*** 14ʰ20ᵐ c. ond. N-S di 4-5ˢ III-IV. (*Arciprete*). ***Sessa Aurunga.*** II. (*S.*).

19. Prov. di CAMPOBASSO. — ***Isernia.*** $14^h19^m50^s$ ond. S di 2ª III, funzionarono i sismoscopi. (*O. M.*).

— Prov. di NAPOLI. — ***Ventotene.*** 14^h37^m ond. E-W di 2ª III-IV. (*U. S.*).

— Prov. di FIRENZE. — ***Giaccherino*** (Pistoia). 14^h25^m funzionò il sismoscopio elettrico Agamennone. (*O. G.*).

— ***Bagni di Porretta*** (Bologna). Segue la relazione genuina del direttore della Stazione termoudometrica.

« Bagni di Porretta 20 Luglio 1899. — Parmi cosa degna di nota che ieri, sebbene nè in Porretta, nè nei dintorni e neppure a Bologna si siano avvertite scosse di terremoto, però queste acque termali aumentarono di volume e di temperatura nelle ore pomeridiane cioè nelle ore che si manifestavano le scosse di terremoto di Roma e del Lazio.

« N.B. Il fenomeno di sgorgare in maggior copia e di essere più calde in tempo di terremoti locali era stato osservato già fin dal 1605 dal dott. Pellegrino Capponi di di Porretta. Vedi in proposito una memoria del prof. Bertelli Barnabita - Atti dell'Accademia Pontificia de' Nuovi Lincei. Sessione 2ª del 19 gennaio 1896. (*Demetrio Lorenzini*). »

Risposero negativamente i S. di ***Bagnorea, Camino, Corneto Tarquinia, Montalto di Castro, Soriano nel Cimino, Toscanella, Valentano*** (Roma); ***Ascrea, Cascia, Castelli Ritaldi, Collazzone, Massa Martana, Meggiano, Monte Castello di Vibbio, Montefalco, Vacone*** (Perugia); ***Castel di Sangro, Leonessa, Magliano de' Marsi, Massa d'Albe, Montereale, Ovindoli, Pescina, Pesco Costanzo, Popoli, Scanno, Scurcola*** (Aquila); ***Alvito, Capriati, Esperia, Pietramelara, San Gregorio, Sperlonga*** (Caserta); ***Castiglione, Lama dei Peligni*** (Chieti); ***Castellone al Volturno e Frosolone*** (Campobasso).

— ***Firenze.*** $14^h20^m \pm 5^m$. Un pend. di $2^m,50$ ha segnato una

traccia composta di due tratti l'uno maggiore di c. 1 mm. in direz. WSW-ENE, l'altra di $^1/_4$ di mm. c. in direz. NW-SE. I pend. fotografici indicarono la scossa alle 14^h30^m. Il terremoto sembrò tutto ondul. e nei pendoli alti m. 2,50 oscillò da 5 a 6 decimi di mm. d'ampiezza. Non segnata da alcun avvisatore. (*O. G. Querce*).

19. ***Siena.*** 14^h23^m c. notevole diagr. registr. dal microsismografo Vicentini. (*O. M.*).

— ***Padova.*** Microsismografo a due componenti. (Pendolo m. 1,50).

Componente NS.

$14^h20^m37^s$ Pr. di perturbaz. con due minime oscillaz. pendolari.

14 20 43 Primo gruppo di oscillaz. rapidamente crescenti in amp. Dopo c. 1^m sono di c. 24 mm. e poi decrescono rapidamente.

14 22 13 L'amp. è ridotta a 15 mm; ma nuovamente aumenta presentando varî mass. varianti fra 20 e 30 mm.

14 24 18 Le oscillaz., senza essere mai diminuite crescono di nuovo istantaneamente raggiungendo un mass. di c. 38 mm. e poi gradatamente diminuiscono.

14 28 40 Termina il precedente per., che fu quello di mass. oscillaz. È seguito da gruppetti di piccolissime oscillaz.

14 34 Si può ritenere cessato il mov. del pend., sebbene si possono ancora riscontrare microscopiche perturbaz.

Componente E-W.

$14^h20^m37^s$ Minime perturbaz.

14 20 43 Primo gruppo di oscillaz. ampie, che si presenta allo stesso modo di quello NS. Le oscillaz. raggiungono ben presto l'amp. di 15 mm. e dopo breve diminuzione, crescono lentissimamente fino a

14 22 31 tempo al quale si manifesta un forte incremento, amp. 35 mm. c. Le oscillaz. dopo avere subito al-

ternativamente 3 indebolimenti e 3 incrementi si mantengono all'amp. di c. 15 mm. fino a

14 26 31 Da questo istante succedono oscillaz. molto più piccole, da 4 a 2 mm., per poi sparire con altre minime.

14 34 si può considerare finito il mov.

Microsismografo a tre componenti.

L'orologio motore era fermo. Dal nastro affumicato si tolgono questi dati:

Componente	verticale:	traccia	di mm.	2,5
«	NNE-SSW	«	«	38
«	ESE-WNW	«	«	25

Grande microsismografo a due componenti orizz. e pantografo. (Pendolo $10^{m},7$ massa 400 kg.).

Componente NS.

$14^{h}20^{m}14^{s}$ Prime traccie di mov. con oscillaz. pend piccolissime con interferenza di altre di minore per.

14 21 12 Aumentano di amp. assumendo il valore mass. di 7 mm.

14 22 18 Mass. amp. di 9 mm. Da questo momento le oscillaz. continuano abbastanza grandi, alternate con altre minori; sono piuttosto irregolari.

Le oscillaz. restano sensibili fino verso il m. 31 e poi presistono ll., decrescenti, annullandosi verso $14^{h}37^{m}$.

Componente EW.

$14^{h}20^{m}$ 7^{s} Pr. delle minime oscillaz.

14 20 19 Oscillaz. più sensibili.

14 21 12 Aumentano di amp. (6 mm.) presentandosi irregolari e interferendo con oscillazioni di minore per.

14 22 41 Ha pr. la fase mass. con oscillaz. di c. 10 mm.

14 24 25 Subentra un indebolimento.

14 24 54 Ripresa con amp. maggiore.

14 25 32 Nuovo indebolimento che dura c. $^{1}/_{2}$ m.

14 26 22 Cessano le oscillaz. dell' amp. di c. 10 mm. continuano piuttosto piccole; infine diventano di 5 mm.

14 29 16 Si fanno piccole e decrescono in modo continuo fino a sparire a c.

14^h39^m. Dopo questo tempo si potrebbero trovare ancora delle traccie di oscillaz. minime, ma sono meno sicure.

Pantografo.

Il pantografo dà le solite trajettorie irregolari, con direz. continuamente variabile. Dapprincipio le piccole oscillaz. di direz. SE-NW si alternano con quelle NS. Nel primo per. di mass. (m. 21-23) si notano parecchie trajettorie molto allungate di direz. NS. Nei successivi periodi di massimo, quali sono indicati fra i m. 23-26,5 per la comp. EW, le le trajettorie irregolarissime hanno direzione preponderante EW. Anche dopo prevale questa direzione. (*Ist. Fisico*).

19. ***Quarto Castello*** (Firenze). $14^h19^m26^s$ pr. nel gr. micr. Vic. (massa 500 kg., lungh. m. 9,28, ingr. 67 a pantografo) una trac. con ondulaz. di minima amp. Alle $14^h19^m54^s$ queste oscillaz. progressivamente crescendo hanno raggiunto mm. 2,5 di amp. crescono ancora progressivamente e rapidamente e alle $14^h20^m16^s$ raggiungono 8 mm.: a quest' ora o prossimamente ad un tratto la traccia prende l' amp. di mm. 32 in direz. NE SW e si mantiene assai in questa direz. poi ruota lentamente e alle $14^h21^m34^s$ giunta nel piano NS ha 33 mm. di amp. Da questo punto il trac. diminuisce di amp. assai regolarmente e da 28 mm. a cui si riduce quasi subito arriva a mm. 1,5 alle $14^h13^m16^s$. Si smorza ancora adagio adagio ed alle 14^h33^m c. ogni traccia è cessata.

Il congegno per la grande velocità della carta è scattato alle 14^h29^m.

Nel pic. micr. Vic. (massa 50 kg., lungh. m. 1,50 ingr. 80 a pantografo) comincia ll. la registrazione a $14^h19^m36^s$ e va amplificandosi lentamente a piccoli gruppetti contenenti

trac. visibilissime di urti a per. rapido. Alle $14^h20^m6^s$ è già a mm. 1,5 di amp. alle $14^h20^m21^s$ è già 12ˢ c. che ha un amp. costante di mm. 1,8; prende subito mm. 3,2 e fin qui la dir. è stata NS. Alle $14^h20^m29^s$ l'amp. è giunta a mm. 5,7 in dir. N20E e ciò fino alle $14^h20^m41^s$, punto in cui l'amp. si è ridotta a mm. 3,0: dopo pochi secondi la traccia giunge a mm. 6,7, misura dell'asse maggiore di un elisse in dir. N10W: questa amp. si mantiene qualche secondo, si smorza adagio adagio. Alle 14^h27^m ogni traccia è cessata.

Nei pend. orizz. (simili a quelli di Rocca di Papa) si ha traccia più ampia nella comp. EW che nella NS. Le trac. son simultanee, durano appena 30ˢ e cominciano presso alle 14^h19 e qualche secondo. Nella EW l'amp. mass. è di mm. 1,8 nella NS mm. 1,0.

Nei livelli geodinamici agiva solo efficacemente la comp. NS essendosi casualmente rotta la pennina dell'altra comp. Questa comincia la traccia alle $14^h19^m36^s$, ha una fase mass. dell'amp. di mm. 1,3 dalle $14^h20^m28^s$ alle $14^h20^m40^s$ e alle 14^h23^m c. ogni traccia cessa.

Nell'app. Vic. per la comp. vert. alle $14^h19^m26^s$ comincia lievissima e netta la registrazione. Alle $14^h20^m3^s$ si nota un 1.° ma-s. di mm. 2,5, seguita poi mosso il diagramma e dalle $14^h20^m28^s$ alle $14^h20^m40^s$ è la fase mass. che ha il diagramma quasi continuo dell'amp. di mm. 2,5. Alle 14^h23^m c. ogni traccia cessa. (*O. G. Bastogi*).

19. ***Portici*** (Napoli). Il grande sismometrografo (7 m, 120 Kg) ha registr. una perturbaz. sismica. L'inizio della scossa si è verificato su tutte e due le comp. alle $14^h19^m21^s$.

Sulla comp. WE la oscillaz. va crescendo in amp., che diventa di mm. 1,5 alle $14^h19^m46^s$,2 quindi l'amp. dell'oscillaz. decresce per assumere rapidamente un valore di mm. 3 alle $14^h20^m5^s$,4. La perturbaz. continua con una certa irregolarità, ripredendo i valori di mm. 3 e di mm. 4,5 rispettivamente alle $14^h20^m32^s$,2 e $14^h20^m57^s$,2. A partir da questo

istante la perturbaz. è irregolare raggiunge un mass. di mm. 1,5 alle 14h21m39s,4 e lentamente va decrescendo fino alle 14h24m9s,2, dopo di che insensibilmente riprende la traccia rettilinea.

Sulla SN il gruppo di oscillaz. piuttosto regolari è limitato fra 14h19m21s 1/2 e 14h21m20s2 con un'amp. mass. di mm. 4,7 alle 14h20m32s,2. L'oscillaz. si accentua di nuovo a 14h21m20s,2 con amp. di mm. 1,5 e poi molto irregolarmente riprende la traccia rettilinea alle 14h25m1s.

Le tracce delle due comp. indicano un' inclinazione del suolo dal 1.° al 3.° quadrante. (*O. G.*).

9. ***Casamicciola*** (Napoli). Funzionarono i seguenti registratori, cioè:

I. Vasca;
II. Orizzontali fissi da 12 Kg.;
III. » portatili da 3 Kg.;
IV. Livelli;
V. Sismometrografo;
VI. Esagonali.

Questi ultimi essendo a registraz. lenta non meritano per ora essere considerati; per gli altri ecco il pr. la mass. fase e la fine del grosso del fenomeno, nonchè l' estinz. di ogni moto:

I	NS	14h19m37s	14h20m23s	14h25m11s	14h30m
	EW	14 19 37	14 20 6	?	?
II	NS	14 19 38	14 20 26	14 25 6	14 30
	EW	14 19 38	14 20 31	14 25 55	14 30
III	NS	14 19 38	14 20 34	14 25 30	14 30
	EW	14 19 38	14 20 34	14 25 30	14 30
IV	NS	14 19 37	14 20 23	14 25 30	14 30
	EW	14 19 38	14 20 23	14 23 27	14 28
V	NS	14 19 33	14 20 6	14 27 21	inapprezzabile
	EW	14 19 40	14 20 38	14 26 52	»

Il pr. si può fissare a 14ʰ19ᵐ37ˢ,5
la mass. fase a. 14 20 24
la fine grossolana a. 14 25 30
la estinzione d'ogni moto a . . . . 14 30 circa

Nella vasca il moto fu tanto ampio che il pennino impigliatosi nell'orlo della carta saltò dal supporto.

L'istante del pr. è nettissimo e, tranne pel sismometrografo che presenta l'incertezza di qualche secondo, non ammette indecisione per gli altri strumenti che s'accordano entro un minuto secondo. (*O. G.*).

19. ***Catania.*** Grande sismometrografo (m. 25,30; Kg. 300; I. 12,5 volte).

Registraz. sismica dovuta a terremoto di lontana provenienza (Lazio) da $14^h21^m2^s$, a $14^h48^m52^s$ sulla comp. NW-SE e da $14^h21^m37^s$ a $14^h27^m35^s$ sulla comp. NE-SW.

Sulla NW-SE i primi indizii del diagr. cominciano alla predetta ora $14^h21^m2^s$ e a poco a poco si fanno più distinti, tanto che a $14^h21^m40^s$ si hanno delle vere ondulaz. che a $14^h22^m42^s$ raggiungono l'amp. di quasi 1 mm. Da $14^h22^m42^s$ in poi il mov. declina a $14^h34^m6^s$ scompare quasi del tutto; a $14^h43^m52^s$ si manifestano alcune ondulaz. pochissimo ampie, appena visibili. Dopo $14^h48^m52^s$ non si osservano più traccie di registraz. sismica sulla NW-SE.

Il per. oscillatorio semplice delle ondulaz. comprese fra $14^h21^m40^s$ e $14^h34^m6^s$ è variabile: in pr. pare che sia di 4^s5, indi, mano mano che ci accostiamo a $14^h34^m6^s$ diminuisce fino a ridursi piccolissimo ed indeterminabile. Le ondulaz. invece che si riscontrano alle $14^h43^m52^s$ pare che abbiano il per. oscill. uguale a quello pend., cioè 5^s.

Sulla comp. NE-SW da $14^h21^m37^s$ a $14^h22^m37^s$ non si hanno che delle ll. ed insignificanti perturbaz. Immediatamente dopo le $14^h22^m37^s$, cominciano delle vere ondulaz., che a $14^h23^m47^s$ raggiungono l'amp. di quasi $^1/_2$ mm. Dopo quest'ultima ora, il moto declina e scompare affatto a c.

$14^h27^m35^s$. Il per. oscill. semplice delle ondulaz. appartenenti alla NE-SW è di 3^s c., in pr. e va, poi al solito diminuendo sino al punto di non potersi determinare. (*O. G.*).

ESTERO.

. ***Lubiana*** (Austria). $14^h21^m58^s \pm 5^s$ pr. di registraz. nel microsismogr. Vicentini; $14^h23^m15^s$ primo massimo di $7^{mm},2$, 14^h24^m 13^s mass. principale di mm. 9,9. Le amp. vanno diminuendo; alle $14^h25^m15^s$ sono quasi spente quando si rinforzano di nuovo arrivando all' am. di $1^{mm},5$ a 14^h26^m. Dopo questo istante non si può più seguire il mov. sismico in causa del moto cittadino perturbatore. (*Belar*).

Trieste. 14^h 20^m12^s pr. di registraz. nel pend. orizz. fotogr., mass. principale di 12 mm. a $14^h22^m42^s$, fine a $14^h55^m18^s$. (*Mazelle*).

Rocca di Papa (Frascati-Roma). 14^h29^m diagrammi di 0,5 mm. d'amp. nelle due comp. NS ed EW del microsismografo Vicentini. (*O. G.*).

Rocca di Papa (Frascati-Roma). $14^h31^m20^s$ diagrammi di 0,5 mm. d'amp. nelle due comp. NS ed EW del microsismografo Vicentini. (*O. G.*).

Rocca di Papa (Frascati-Roma). II-III, $20^h15^m59^s$ piccoli diagrammi di 1 mm. d'amp. nella comp. EW e di 0,5 mm. d'amp. nella comp. NS del grande sismometrografo. Si scaricarono due sismoscopî a spirale Cecchi, l'uno sul pilastro, l'altro sulla colonna, ed un sismoscopio Galli sulla colonna collo stilo entro il rombo. SE. (*O. G.*).

Roma. $20^h15^m24^s$ c. due ll. denti nelle comp. NW e NE del microsismometrografo. (*S. S. del Coll. Rom.*).

Velletri (Roma). 23^h45^m scossa indicata dai soli strumenti sismici. (*O. G.*).

20. ***Ischia di Castro*** (Roma). Nella notte una scossa del grado III-IV. (*S.*). Interpellati i S. di alcune località vicine risposero tutti negativamente.

19. ***Montecave*** (Roma) nella notte scossa del grado III. (*O. M.*).

20. ***Velletri*** (Roma). 3^h41^m, III. (*O. M.*).

— ***Ascoli Piceno.*** 4^h c. ond. NE di 2^s. IV-V. (*O. M.*). — ***Acquasanta.*** 4^h c. ond. W-E di 6^s preceduta da forti rumori, V. (S.). Risposero negativamente i S. di ***Offida*** e ***Force*** (Ascoli-Piceno); ***Ancarano, Cortino*** e ***Torricella Sicura*** (Teramo).

— ***Velletri*** (Roma). 5^h15^m, III. (*O. M.*). — ***Nemi.*** 5^h10^m ond. di 2^s, III. (*Dott. A. Bellardinelli*). — ***Montecavo,*** 5^h20^m c. ond. SW di 4^s, III-IV; si scaricò il sismoscopio Brassart. (*O. M.*). — ***Rocca di Papa.*** III. $5^h16^m59^s$ scaricati quattro sismoscopî e registrata dagli apparecchi. (*O. G.*) ***Roma.*** $5^h16^m47^s$ pr. di registraz. nel microsismometrografo di m. 10 e kg. 500. I diagr. raggiungono l'amp. di 18 mm. nella comp. NW, di 11 mm. nella NE, ed hanno la durata di 35^s. A $5^h16^m55^s$ si scaricò la grande velocità. Dai tracciati della zona affumicata a grande velocità, però, nulla di sicuro si è potuto dedurre, essendosi la zona arrestata poco dopo il pr. del mov. per mancanza di carica.

Nel sismometr. di m. 7 e kg. 100 diagr. di 3,0 mm. d'amp. nella comp. NW e di 2,3 mm. nella NE. (*S. S. del Coll. Rom.*

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma). $17^h20^m3^s$ scossa indicata dai soli strumenti sismici. (*O. G*).

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma). $23^h0^m42^s$, IV, registr. da tutti gli strumenti sismici (*O. G.*).

21. ***Norcia*** (Perugia). 9^h15^m ond. NE-SW di 1^s III-IV, funzionò il sismoscopio. (*Dott. S. Santoni*). ***Preci.*** 9^h7^m suss. di 3^s, III. (*S.*). — ***Cerreto di Spoleto.*** 9^h6^m ond. E di 2^s, III. (*S.*). Risposero negativamente i S. di ***Castelli Ritaldi, Scheggino*** (Perugia); ***Bolognola Visso Montesanto*** (Macerata).

— ***Velletri*** (Roma). 23^h45^m. III, registr. dagli strumenti sismici. (*O. G.*).

TERREMOTO DELL' EMILIA.

Prov. di REGGIO EMILIA. — ***Cadelbosco di Sopra.*** 16h30m c. ond. S-N di 2s c. IV. (*S.*). — ***Reggiolo.*** 16h10m ond. istantanea, III. (*S*). — ***Luzzana.*** 16h25m suss. di 2s. IV-V. (*Ing. F. Magnanini*). — ***Fabbrico.*** 16h20m suss. di pochi secondi con r. poco dopo la scossa, IV-V (*S.*). — ***Reggio Emilia.*** 16h25m ond. preceduta da r. III. (*O. M.*). — ***Bagnolo in Piano.*** 16h20m suss.-ond. di 2s, III. (*S.*). — ***Novellara.*** 16h25m, III. (*S.*). — Prov. di MODENA. — ***Campo Galliano.*** 16h45m c. ond. di 1s, II-III. (*S.*). — Prov. di MANTOVA. — ***Gonzaga.*** 16h c. ond. di 5s c. III (*S.*). — Risposero negativamente i S. di ***Brescello, Montecchio, Poviglio, Bibbiano, Scandiano, Vezzano, S. Martino in Rio*** (Reggio Emilia; ***Soliera, Medolla, Bastiglia, San Felice*** (Modena); ***Borgoforte*** a sinistra del Po, ***Quistello, Sabbioneta, Sozzara*** (Mantova).

Casamicciola (Napoli).

20h31m50s primo impulso di moto sismico ad ambo le comp. della *vasca;*

20 31 57	mass. alla EW	= mm.	0,033,
20 32s 1	« NS	= «	0,013,
20 32 24	« EW	= «	0,027,
20 32 35	oscillaz. più lente,		
20 33 7	fine.		

Nulla ad altri apparecchi. (*O. G.*).

Belpasso (Catania). 8h20m suss.-ond. N-E di 2s c. III. Funzionarono gli strumenti sismici (*U. T.*).

Belpasso e ***Paternò*** (Catania) nel pomeriggio leggiere scosse di terremoto ond. e suss. (Giornale di Roma *Il Messaggero*).

Asolo (Treviso). 6h26m ond. di 2s. IV. (*U. T.*). — ***Cavaso.*** 6h c. III. (*S.*). — ***Riese.*** 6h c. ond. III-IV. (*S*). — Risposero negativamente i S. di ***Castelcucco, Ca-***

eran ***San Marco, Cornuda,*** (Treviso); ***Quero*** (Belluno); ***Cassola*** e ***Solagna*** (Vicenza).

26. ***Acquasanta*** (Ascoli Piceno). 14^h ond. W-E di 4^s c. V. (*S.*). ***Palmiano.*** 14^{h}30^m c. suss. di 5^s. IV. (*S.*).

28-29. ***Forlì.*** 0^{h}5^m. III-IV. (*O. M.*). ***Cesena.*** 0^{h}30^m c. ond. di 3-4^s con r. IV. (*S.*). — ***Bertinoro.*** 0^{h}15^m ond.-suss. di 2^s NW, III-IV. (*S.*). — ***Forlimpopoli.*** 23^{h}52^m suss. di 2^s, III-IV. (*S.*). — Risposero negativamente i S. di ***Civitella di Romagna, Gambettola, Roncofreddo,*** e ***Neldola*** (Forlì); ***Solarolo, Faenza, Cotignola, Russi, Brisighella*** e ***Bagnacavallo*** (Ravenna).

29. ***San Marco in Lamis*** (Foggia). 15^h c. ond. NW di 3^s, III. (*S.*). — ***San Giovanni Rotondo.*** 16^h c. di qualche secondo, III. (*S.*). — Risposero negativamente i S. di ***Ortanova, Cagnano, Varano, Troja*** e ***Castelluccio.***

Agosto 1899.

1. ***Rieti*** (Perugia). 2^{h}30^m di brevissima durata, III-IV. (*Prof. G. Costanzi*).

   Risposero negativamente i S. di ***Monte San Giovanni, Contigliano, Labro, Montasola*** e ***Cońfigni*** (Perugia); ***Micigliano, Cantalice*** (Aquila).

2. ***Configni*** (Perugia). 14^h c. ond. di pochi secondi, III-IV. (*S.*).

— ***Rieti*** (Perugia). 19^{h}55^m c. di brevissima durata, III. (*Prof. G. Costanzi*).

Terremoto Lontano.

4. ***Roma.*** 6^{h}3^m pr. di registraz. nelle due comp. NW e NE del microsismometrografo di m. 10 e kg. 500. Non si ha massimo spiccato; le ondulaz. di carattere strumentale non superano nell'una e nell'altra comp. l'amp. di mm. 1, e terminano a 6^{h}34^m c. (*S. S. del Coll. Rom.*).

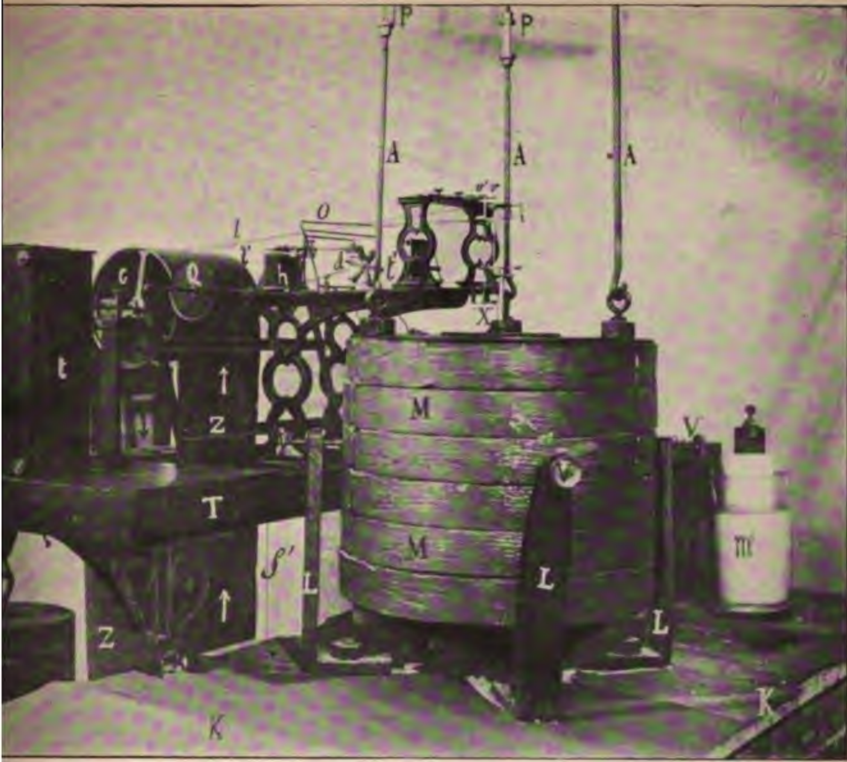


Fig. 1.ª

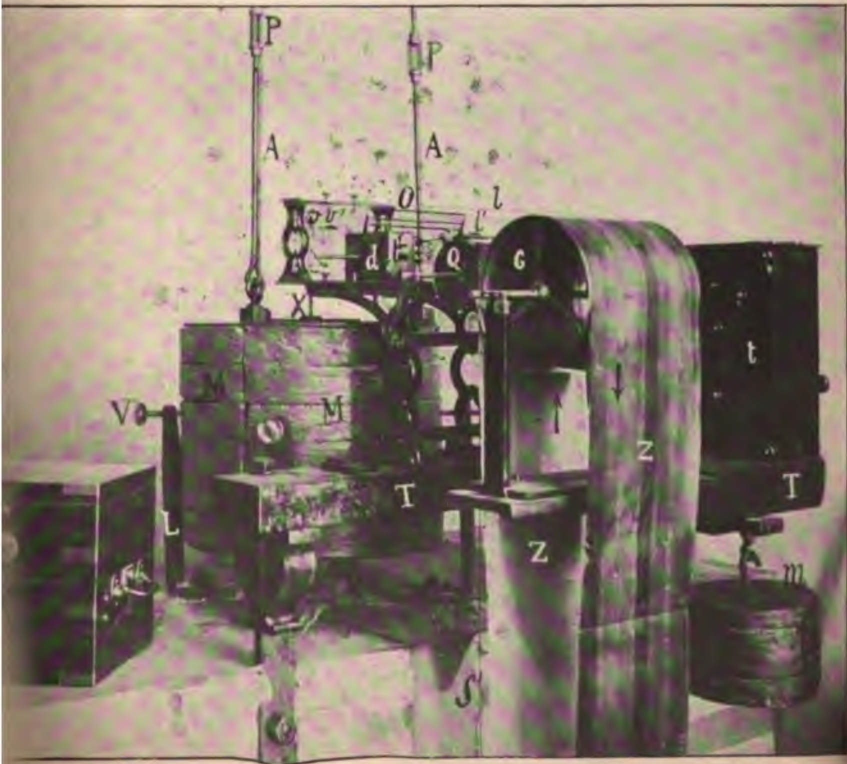


Fig. 2.ª

. ***Quarto Castello*** (Firenze). Nel grande Microsismografo Vicentini (massa kg. 500; lungh. m. 9,28; I. 67 a pantografo) non si può determinare con perfetta sicurezza il cominciamento del diagr. tanto comincia lieve. Pare che cominci alle $5^h59^m50^s$ e si mantiene di min. amp. ma crescente fino alle $6^h4^m30^s$ punto in cui è segnato un mass. di mm. 0,3. Dalle $6^h4^m55^s$ alle $6^h5^m35^s$ il diagr. è più e continuamente mosso e dell'amp. di mm. 0,4. Fino alle 6^h27^m si ha traccia sensibile con vari mass. nell'intervallo. Tutte le oscillaz. hanno per. pend.

Nel piccolo Micr. Vic. (massa kg. 50; lung. m. 1,50; I. 80 a pantografo) si ha un diagr. appena percettibile: un mass. di mm. 0,3, il solo bene apparente, è alle $6^h11^m36^s$.

Nei pend. orizz. (simili a quelli di Rocca di Papa) si hanno tracce ll. nelle comp. per le prov. EW, il diagr. invece è relativamente ampio nell'altra comp. e comincia, almeno ben marcato in un mass. di una breve affusatura dell'amp. di mm. 1,0 alle $6^h10^m35^s$; la traccia non ritorna rettilineare e alle $6^h20^m56^s$ si ha un altro mass. più marcato di altri che si omettono di mm. 1,2. La parte più ampiamente segnata del diagr. è dalle $6^h44^m55^s$ alle $6^h48^m46^s$ con amp. quasi costante di mm. 2,5: alle $6^h49^m36^s$ altro mass. di breve durata con amp. di mm. 3,0 alle $6^h59^m5^s$ altro mass. di mm. 2.0 di altra breve ripresa. La traccia si mantiene mossa fino alle 7^h15^m e più oltre. In corrispondenza dei punti più mossi del diagr. della comp. N-S anche alla EW il diagr. è mosso ma sempre poco. (*O. G. Bastogi*).

Casamicciola (Napoli).

6^h 2^m 0^s pr. di moto sismico ai *pendoli orizzontali fissi* ed ed ai *livelli*; il motore della *vasca* era fermo per guasto.

Ai *livelli* ogni perturbaz. cessa a 6^h8^m; non così ai *pendoli orizzontali fissi*, ove si osservano le seguenti fasi:

$6^h\ 3^m 36^s$ oscillaz. rallentate alla massa EW;
6 5 18 « « « NS;
6 8 23 bel gruppetto di 6 oscill. alla NS; per. = 6',5; ampiezza = mm. 0,025;
6 42 48 ingresso di oscillaz. lentissime alla EW;
6 48 — « « « NS; per. = 24';
6 50 — mass. amp. = mm. 0,038 alla EW; per. = 20';
7 — — estinz. alla NS; perdurano le oscillaz. alla EW;
7 26 — cominciano le intermittenze alla EW;
7 50 — ultime oscillaz. apprezzabili.

Alteraz. mal definite ad altri apparecchi. (*O. G.*).

4. ***Catania.*** **Grande sismometrografo (m. 25,30 kg. 300; I. 12,5 volte). Registraz. sismica da $5^h 37^m 34^s$ a $7^h 50^m 22^s$ sulla comp. NW-SE, e da $6^h 2^m 46^s$ a $6^h 26^m 43^s$ sulla comp. NE-SW.**

Sulla NW-SE da $5^h 37^m 34^s$ a $6^h 1^m 14^s$ si riscontrano delle **ll. ed incerte perturbaz. per le quali non si poterono calcolare gli elementi.** Immediatamente dopo le $6^h 1^m 14^s$ cominciano delle ondulaz. regolari, di amp. mano mano crescente, le quali a $6^h 20^m 28^s$ raggiungono i 2 mm. (mass. assoluto). Dopo quest' ultima ora, il mov. declina assai lentamente e poco prima delle $7^h 24^m 58^s$ si estingue completamente. Da $7^h 24^m 58^s$ a $7^h 27^m 19^s$ si riscontrano degli accenni assai vaghi di ondulaz. pochissime ampie e di per. piuttosto lungo. Da $7^h 27^m 19^s$ a $7^h 50^m 22^s$ c., si hanno le ultime tracce del diagr. su questa comp.

Il per. oscill. delle ondulaz. comprese fra $6^h 1^m 14^s$ e $6^h 20^m 28^s$ è variabilissimo: se ne ha di meno di 1^s e si va sino a 4^s,5, assai vicino cioè al per. pend. (5^s). Dopo le $6^h 20^m 28^s$ il per. aumenta sino ai 5^s e 6^s. Fra le $7^h 24^m 58^s$ e le $7^h 27^m 19^s$ si ha un' oscillaz. col per. semplice di 12^s.

Sulla comp. NE-SW la registraz. è ll. ed assai incerta da $6^h 2^m 46^s$ a $6^h 4^m 48^s$. Dopo quest' ultima ora si manifestano ondulaz. regolari, a gruppi, che non vanno al di là del 1 mm. in amp. col per. oscill. semplice variabile da 2^s a 3^s: tali ondulaz. vanno a finire verso le $6^h 26^m 43^s$. (*O. G.*).

4. ***Nicolajew.*** 6^h2^m pr. di registraz.; 6^h9^m rinforzo; 6^h57^m mass. di 66 mm.; 7^h29^m indebolimento; 9^h2^m fine. (*Kortazzi*).

— ***Shide*** (Isle of Wight-England). $6^h4^m36^s$ pr. Durata dei tr. preliminari 11^m. Mass. di 2 mm. a 6^h50^m. Durata totale 2^h20^m. (*Milne*).

— ***Trieste.*** $6^h2^m16^s$ pr. di registraz. Mass. amp. 15 mm. Fine ad $8^h8^m14^s$. (*Maz lle*).

5. ***Catania.*** Grande sismometrografo. (M. 25,30; Kg. 300; I. 12,5 volte). Da $1^h59^m7^s$ a 2^h1^m sulla comp. NW-SE e da $1^h59^m15^s$ a $2^h1^m44^s$ sulla comp. NE-SW registraz. di una leggerissima scossa di terremoto da nessuno avvertita in Catania.

Sulla NW-SE l'amp. del mov. arriva, quasi in pr., a poco piú di $\frac{1}{2}$ mm., poi va mano mano diminuendo e si annulla completamente a 2^h1^m. Il per. oscil. delle ondulaz. all'inizio del mov. sembra di essere di 1^s; indi si fa più rapido ed indeterminabile.

Sulla NE-SW da $1^h59^m15^s$ a $2^h1^m44^s$ si hanno delle ll. ed insignificanti perturbazioni.

La superiore registraz. del nostro grande sismometrografo sta in relaz. con una forte scossa di terremoto avvertita all'Osservatorio Etneo alle 2^h del giorno 5, mentre era in corso un notevole per. eruttivo dell'Etna.

La scossa fu così forte, da svegliare tutto il personale dell'Osservatorio; fu ond. NW-SE, durata c. da 2^s a 3^s ed accompagnata da rombo. Dopo due minuti primi si ebbe una replica, molto più leggera della precedente scossa, pure ond. Il tromometro normale alle 2^h15^m segnava 35 parti della scala; alle 3^h, 8 parti; alle 3^h18^m 3 parti; alle 3^h24^m 2 parti e sempre nella direz. NW-SE. (*O. G.*).

6. ***Portici*** (Napoli). Lieve perturbaz. che comincia alle $3^h49^m37^s$ con oscillaz. sulla comp. W-E (del sismometrografo m. 7; kg. 120; I. 14) di c. mm. 0,5 cui segue pausa. L'oscillaz. si accentua alle $3^h52^m32^s$ con un mass. di mm. 1 c. alle $3^h52^m42^s$, dopo di che l'amp. va diminuendo fino alle $3^h53^m8^s$



[illegible] Sulla N-S le oscilla[illegible] [illegible] di mm. 0,5 al[illegible]

[illegible] telefono Mugn[illegible] [illegible] — [illegible] sess. di 6ª, IV. (S. [illegible]

[illegible] *Cesena*, *Civitell*[illegible] [illegible] *Gambettola*, *Ronc*[illegible] [illegible] Forlì); *Bugn*[illegible] [illegible]

[illegible] preceduta da r., III-I[illegible] [illegible] — [illegible] sess. di 5ª precedu[illegible]

[illegible] *Barcis*, *Medun*[illegible] [illegible] *Sopra* e *Forni di Sott*[illegible] [illegible] e *Perarolo* (Belluno [illegible] [illegible] III. (*Prof.* [illegible] [illegible] località vicine rispose[illegible]

[illegible] sess. di 4ª preceduta da [illegible] sentita anche a Forlì [illegible]

[illegible] IV seguita d[illegible] [illegible] (*O. M. di Sien*[illegible] [illegible] Vicentini diede [illegible]

[illegible] *Rassolano*, *Mont*[illegible] [illegible] Siena [illegible] con r. (*O. M.*) — *Gal*[illegible] [illegible] *S.*) — *Sant' Alessi*[illegible] [illegible] riprese, IV. (*S.*) — *Cordet*[illegible] [illegible] *S.*)

[illegible] *Africo*, *Gallin*[illegible]

[illegible] sess. di 2ª c., IV-V. (*Prof.* [illegible]

Costanzi). — ***Cantalice*** (Aquila). 7h30m c. ond.-suss. W di 3s con r., III. (*S.*).

Risposero negativamente i S. di ***Configni, Montasola, Labrio*** e ***Monte San Giovanni*** (Perugia); ***Micigliano*** (Aquila).

12. ***Casamicciola*** (Napoli). 13h58m9s primo impulso di perturbaz. sismica vicina registr. dalla solo vasca; succedono i seguenti massimi:

Comp. NS		Comp. EW	
13h59m 5s	mm. 0,009	13h59m 3s	mm. 0,048
13 59 14	« 0,010	13 59 11	« 0,040
13 59 46	« 0,006	13 59 38	« 0,014
13 59 49	fine	14 28	fine

Lievissime alterazioni ai livelli; nulla ad altri apparecchi. (*O. G*).

13. ***Rometta*** (Messina). 4h15m c. suss., III. (*La Tribuna* giornale di Roma).

— ***Messina***, 6h24m ond., IV, funzionò il sismoscopio elettrico a pendolo élastico. (*O. M.*). — ***Saponara***. 6h30m c. ond. NW di 3s con r., III. (*S.*). — ***Bauso***. 6h30m ond. di pochissimi secondi, III-IV. (*S.*). — ***Rometta***. 6h15m c. ond. di 2s, IV-V. (*S.*). — ***Spadafora***. 6h35m c. ond. di 1s, III-IV. (*S.*).

Risposero negativamente i S. di ***Milazzo*** e ***Santo Stefano di Camastra***.

15. ***Reggio Calabria***. 16h, III. (Giornale di Roma *Il Messaggero*).

— ***Rieti*** (Perugia). 17h10m c. di 1-2s, IV. (*Prof. G. Costanzi*).

16. Prov. di Avellino. — ***Lacedonia***. 1h c. ond. di 5s, N con replica dopo 5m V-VI. (*S. T. U.*). — ***Castel Baronia***. 1h15m suss. di 3s, IV-V. (*S.*). — ***Aquilonia***. 1h10m ond. SE, IV-V. (*S.*). — ***Accadia***. 1h10m suss.-ond. NS seguita da altra dopo 2m la prima della durata di 3s, la seconda di 4s, V. (*S.*). — ***Sant' Angelo de' Lombardi***. 0h48m ond. E di 1s, III-IV. (*S. T. U.*). — 0h48m c. ond. E-W

di 1ˢ, III. (*U. T.*). — ***Zungoli.*** 1ʰ ond. di pochi secondi V. Fu del medesimo grado a ***Monteleone*** e del grado VI-VII ad ***Anzano.*** (*S. T. U.*).

16. Prov. di FOGGIA. — ***Candela.*** 1ʰ10ᵐ ond. E-W di 4ˢ, IV, dopo 10ᵐ si ripete altra del grado, III. (*S.*). — ***Ascoli Satriano.*** 1ʰ8ᵐ ond. E di 2ˢ prec. da rombo sensibile, V, con replica del grado, III. (*S.*). — ***Deliceto,*** 1ʰ15ᵐ ond. di pochi secondi, IV, dopo c. 10ᵐ la scossa si ripetè in modo più sensibile seguita da prolungato rombo (*S.*). — ***Bovino.*** 1ʰ c. ond. SE di 3ˢ, IV, la scossa si è ripetuta per tre volte con un intervallo di 1ᵐ, (*U. T.*). — ***Sant' Agata.*** 1ʰ10ᵐ ond. SE di 7-8ˢ, V-VI, si ripete meno forte dopo un minuto. (*S.*).

— Prov. di BENEVENTO. — ***Paduli.*** 1ʰ c. ond. di 3ˢ, III. (*S.*). — ***Apice.*** 1ʰ15ᵐ c., III. (*S. T. U.*).

— Prov. di POTENZA. — 1ʰ5ᵐ c. ond. SE di 3ᵐ, III. (*S.*). — ***Pesco Pagano.*** Ond. N-S, III-IV. (*S.*).

— Prov. di SALERNO. — ***Caggiano.*** 1ʰ5ᵐ57ˢ funzionò il sismoscopio elettrico Agamennone (*O. M.*).

Risposero negativamente i S. di ***Canosa*** (Bari); ***Forenza, Venosa*** (Potenza); ***Laviano*** (Salerno); ***San Leucio*** (Caserta); ***Montesarchio, Vitulano, Castelfranco in Miscano*** (Benevento); ***Orsara, Mirabella, Teora, Montecalvo, Bagnoli*** (Avellino); ***Campagna*** (Campobasso); ***Castelluccio, Ortanova, Troia*** (Foggia).

— ***Roma.*** 1ʰ8ᵐ56ˢ pr. di ll. perturbaz. nella sola comp. NW del solito microsismometrografo. La perturbaz. persiste c. 3ᵐ20ˢ e non supera l' amp. di mm. 0,7. (*S. S. del Coll. Rom.*).

— ***Casamicciola*** (Napoli). 1ʰ6ᵐ40ˢ pr. di moto sismico ad ambo le comp. della *vasca*, dei *livelli* e degli *orizzontali fissi e portatili.*

Il sismogramma della *vasca*, che assai meglio d' ogn' altro si presta all' analisi, presenta le seguenti fasi:

	NS	EW
Massimo	1ʰ 7ᵐ 2ˢ = mm. 0,018	1ʰ 7ᵐ17ˢ = mm. 0,055
Tregua	1 8 20	1 8 20
Massimo	1 9 14 = « 0,027	1 8 40 = « 0,019
«	1 9 37 = « 0,032	1 9 20 = « 0,094
Fine	1 12 — circa	1 12 — circa

(*O. G.*).

16. ***Apice*** (Benevento). 2^h c. ond. N-S di 2^s, III-IV. (*S. T. U.*).

17. ***Rieti*** (Perugia). 5^h30^m, III. (*Prof. G. Costanzi*).

TERREMOTO LONTANO.

— ***Roma.*** Si ebbe una registrazione di terremoto lontano durata c. 1^h, di 5 mm. d'amp. mass. sulla comp. NW e di 2 mm. sulla NE, nel solito microsismom. ma nulla si è potuto avere in quanto all'ora poichè in quel giorno mancava la registrazione oraria. (*S. S. Coll. Rom.*).

17. ***Rocca di Papa*** (Frascati - Roma).

Microsismografo Vicentini (m. $1\frac{1}{2}$; kg. 100; I. 100; v. 30 cm.). $21^h41^m,2 \pm 0^m,1$ pr. abbastanza netto sulla comp. E con un rinforzo a $21^h41^m\frac{1}{2}$, nel quale istante si ha il gruppetto principale d'oscillaz. rapide che sembrano strumentali. Infatti da una misura su 12 semi-onde successive risulta un per. semplice di $1^s,2$ c., assai vicino a quella del pend. Il mass. assoluto raggiunge un'ampiezza totale di mm. $\frac{1}{2}$ ed ha luogo a $21^h41^m\frac{3}{4}$. Poscia il mov. diminuisce bruscamente e si osserva un gruppetto di 22 ll. semi-vibraz. (ampiezza t. = 0,1 — 0,2 mm.) tra $21^h42^m,2$ e $21^h42^m,5$ con un per. semplice di c. 1^s. Indi, ad intervalli, gruppettini consimili ma non misurabili. Più in là, senza potersene precisare il pr. si vedono ondulaz. ll. lente estremamente piatte, di cui non è possibile misurare il per. Fine impossibile a precisarsi; solo si può dire che si vede ancora qualche ll. inflessione della linea fin verso 22^h9^m. Sull'altra comp. N, pr. a $21^h41^m\frac{1}{3}$; poi le oscillaz.

crescono piuttosto rapidamente fino a raggiungere il mass. ($^1/_4$ mm.) a $21^h41^m 1/_2$, il quale si trova in un gruppetto di 12 semi-onde successive con un per. medio semplice di c. 1^s. Dopo una breve calma, altro gruppetto col mass. ($^1/_3$ mm.) a $21^h41^m,7$. Indi altri gruppetti intramezzati da fasi di calma e così si giunge all'appariz. di onde lente verso $21^h51^m 1/_2$. Tra $21^h53^m,8$ e $21^h58^m,3$ si contano una trentina di semi-onde successive con un per. medio semplice di c. 9^s e con un'ampiezza non superiore a $^1/_2$ mm. Impossibile precisare la fine; s'intravvede ancora qualche irregolarità a 22^h22^m c. e forse anche più oltre.

Grande sismometrografo (m. 15; kg. 250; I. $12 ^1/_2$; v. 58 cm.). $21^h41^m,4 \pm 0^m,1$ pr. incerto sulla comp. E seguito poco dopo da 2 gruppetti d'oscillaz.: l'uno col mass. (0,1 mm. — 0,2 mm.) a $21^h43^m,2$, l'altro con mass. identico a $21^h47^m,4$. Si tratta d'oscillaz. piuttosto rapide con un per. semplice di c. $2^s 1/_2$, mentre quello strumentale è di c. 4^s. Appariz. evidente d'ondulaz. lente a $21^h54^m,1$ le quali si rinforzano qua e là isolatamente, mai sorpassando l'ampiezza t. di 0,3 - 0,4 mm. Un gruppetto di 8 semi-onde successive si ha tra $22^h1^m42^s$ e $22^h2^m33^s$; per. semplice = $6 ^1/_2$ c. Altro gruppetto di 18 semi-onde, senza mass. spiccato e con per. quasi identico, tra $22^h5^m20^s$ e $22^h7^m18^s$. Le ondulaz. divengono insignificanti verso 22^h19^m e si osserva ancora qualche irregolarità fin verso 22^h32^m. — Il trac. è meno appariscente sulla comp. N e comincia più tardi e finisce assai prima. Solo da notare che nella 1.ª fase del diagramma ad oscillaz. piuttosto rapide si vedono pure 2 gruppetti distinti: l'uno corrispondente a quello delle $21^h43^m,2$ sulla E, l'altro più ampio e prolungato in confronto del corrispondente sulla E. Si compone di 52 semi-onde successive, un pò irregolari a causa d'interferenza, e comprese tra $21^h46^m,7$ e $21^h48^m,7$; il loro per. è dunque di $2^s 1/_2$ m. vicino a quello trovato per la E. Il mass. del gruppo non sorpassa mm. $^1/_3$ ed avviene al principio del gruppo stesso.

Pendolo oriz. E (kg. 25, P. 12^s, v. 61 cm.) 21^{h}46^m,8 ± 0^{m}1 pr. d'irregolarità, mentre si ha già l'appariz. evidente di ondulaz. lente verso 21^{h}50^m. Tra 21^{h}54^m,6 e 21^{h}59^m,3 si contano 26 semi-ondulaz. successive con il per. semplice di 11^s c. Costituiscono il gruppo principale col mass. (0,8 mm.) a 21^{h}56^{m}6^s. Un breve rinforzo si ha a 22^{h}6^{m}5^s c. Qualche ll. ondulaz. si percepisce ancora a 22^{h}33^m $^1/_2$.

Pendolo oriz. N (kg. 25, P. 12^s, v. 58 cm.). 21^{h}47^{m}3^s ± 0^{m}1 pr. d'irregolarità senza che si possa determinare il il per. delle oscillaz. Verso 21^{h}52^m appariz. evidente d'ondulaz. lente, colla fase mass. ($^1/_2$ mm.) da 21^{h}54^{m}1^s a 21^{h}55^m,4 e composta di 6 semi-onde del pr. semplice di 13^s. Indi diminuz. irregolare ed il per. accenna a decrescere. Un rinforzo si nota verso 22^{h}4^m. Fine difficile a precisare; si osserva ancora qualche ll. ondulaz. c. 22^{h}23^m $^1/_2$. (*O. G.*).

17. ***Pavia.*** 21^{h}40^{m}45^s pr. di esteso diagr. nel sismogr. le cui costanti sono L = 9^m, m. 200, kg. I. 20, v. 25 c. all'ora. La registraz. consta di vari gruppi i cui mass. hanno luogo alle 21^{h}48^{m}45^s con amp. della traccia di 2 mm., alle 21^{h}55^{m}25^s (mm. 2,2) alle 22^{h}8^{m}30^s (mm. 2,2) alle 22^{h}17^{m}45^s (mm. 1,5).

Si hanno quà e là oscillaz. lente tanto al pr. alle 21^{h}43^m quanto più tardi alle 21^{h}51^m e 22^{h}12^m. Le prime sono nella comp. SE-NW, le due ultime nella comp. SW-NE. Verso la fine le oscillaz. lente mancano. Il per. completo è in media di 12^s. (*O. G.*).

— ***Quarto Castello*** (Firenze). Nel grande Microsismografo Vicentini (massa kg. 500; lung. m. 9,28; I. 67 a pantografo) non si può con tutta esattezza determinare quando la traccia comincia ad esser mossa, tanto comincia minimamente. Alle 21^{h}40^{m}45^s è il primo punto del diagr. in cui sensibilmente si apprezza il mov.: la traccia cresce di amp. fino ad avere mm. 1,2 alle 21^{h}41^{m}23^s si riduce a mm. 0,6 e perdura così fino alle 21^{h}43^{m}45^s, cessa quasi a questo

punto e riprende poi minimamente fino ad avere un altro mass. di mm. 1,1 alle $21^h46^m47^s$: la traccia si mantiene mossa con continue riprese fino a che alle $21^h52^m35^s$ non comincia evidentemente a comporsi con ondulaz. a per. lungo. Il diagr. fino a questo punto è composto di sole ondulaz. a per. pend. Queste nuove ondulaz sono più marcate fra le 21^h55^m e le 21^h56^m ed hanno un per. di c. 20^s. Fino alle $21^h58^m35^s$ queste ondulaz. contengono sempre ondulaz. di per. pend.

Verso questo punto altre ondulaz di altro per. cominciano, e si mantengono a lungo. La meglio marcata è il punto più saliente di questa parte di diagr. è dalle $22^h5^m40^s$ alle $22^h8^m35^s$, in cui se ne contano 10 di seguito di 11^s di per. con la mass. amp. di mm. 2,2. Fino alle 22^h34^m c. il diagr. è sempre mosso con ondulaz. del medesimo periodo.

Nel piccolo Microsismografo Vicentini la traccia comincia minima alle $21^h40^m45^s$ ed ha un mass. di mm. 1,2 alle $21^h40^m52^s$ in direz. NW-SE. Il diagr. si mantiene assai mosso fino alle $21^h41^m55^s$ poi ritorna quasi calmo. Alle $21^h45^m55^s$ cominciano ad esser registrate anche a per. più lungo essendo composto in antecedenza il diagr. di ondulaz. a per. pend. Fino alle 22^h11^m c. il diagr. si mantiene mosso e il punto più saliente è dalle 22^h2^m c. alle 22^h7^m c. (Questo strumento ha la massa di kg. 50; lungh. m. 1,50; I. 80 è a pantografo).

Nei pend. orizzontali si ha più ampia la traccia nel diagr. della comp. per la prov. N-S. Non si può ben precisare il punto del cominciamento della traccia mossa. Alle $21^h45^m10^s$ la traccia comincia ad esser visibilmente mossa e alle $21^h54^m40^s$ si ha un mass. di 3 mm. che è il punto più ampio del diagr. Fino alle 22^h7^m c. la traccia si mantiene mossa assai ampiamente. Alle 22^h45^m c. la traccia è sempre lievemente agitata. Nell'altra comp. il moto ll. comincia alle 21^h40^m alle $21^h50^m55^s$ si ha un 1° mass. di 1 mm. dalle $21^h53^m35^s$ alle $21^h55^m25^s$ la traccia contiene evidentemente

ondulaz. a per. più lungo di quello pend. Alle $22^h41^m20^s$ si ha il punto più ampio della traccia (mm. 1,7) che si mantiene mossa con varie riprese. Alle 22^h32^m la traccia registra ancora del moto. (Questi pend. son simili a quelli di Rocca di Papa).

Nell'app. Vicentini per la comp. verticale si ha un diagr. netto e piccolissimo che comincia alle $21^h40^m40^s$ e si mantiene per 1^h e $^1/_2$ c. visibilmente mosso. Nulla nel resto degli apparecchi. (*O. G. Bastogi*).

17. ***Casamicciola*** (Napoli). $21^h40^m38^s$ pr. nelle due comp. della *vasca*, seguito per alcuni secondi da tremiti della mass. amp. effettiva di mm. 0,013;

$21^h40^m49^s$ rinforzo;
21 41 3 massimo alla EW = mm. 0,070
21 41 12 « NS = « 0,014
21 41 21 « EW = « 0,078
21 43 30 diminuz. sensibile;
21 54 27 ingresso d'oscillaz. lente; per. = 15^s c.;
22 12 — diminuzione;
22 20 — fine.

Agli altri strumenti i primi tremiti non riescono nettamente sensibili ed i primi mov. apprezzabili avvengono nei seguenti istanti:

	NS	EW
Livelli	$21^h40^m44^s$	$21^h40^m44^s$
Orizzontali fissi	21 40 49	21 40 45
« portatili	21 40 38	21 40 22

che si trovano tutti compresi fra il primo impulso ed il rinforzo alla *vasca*.

L'ingresso delle oscillaz. lente avviene nei seguenti istanti, secondo i vari apparecchi:

	NS	EW
Livelli	$21^h54^m36^s$	$21^h54^m45^s$
Orizzontali fissi	21 54 31	mal definito
« portatili	21 54 34	21 54 14

I mov. si protraggono agli *orizzontali fissi* fino a 22^h45^m nella comp. NS. (*O. G.*).

17. **Catania.** Grande sismometrografo (m. 25,30; Kg. 300; I. 12,5 volte). Da $21^h39^m35^s$ a $22^h39^m25^s$ sulla comp. NW-SE e da $21^h40^m11^s$ a $21^h50^m1^s$ sulla comp. NE-SW, registraz. sismica dovuta ad un terremoto di lontana provenienza.

Sulla NW-SE da $21^h39^m35^s$ a $21^h41^m30^s$ non si hanno che delle ll. ed insignificanti perturbaz.; immediatamente dopo le $21^h40^m30^s$ si hanno delle vere ondulaz., piuttosto regolari, le quali raggiungono l'amp. di quasi $^1/_2$ mm. e perdurano sin quasi le $21^h47^m57^s$. Subito dopo quest' ultima ora entra la fase mass. del mov. che dura sino a $21^h56^m53^s$, nella quale troviamo due ondulaz. a $21^h54^m29^s$ e $21^h55^m6^s$ presso a poco dell' uguale amp. di mm. 1,5 (mass. assoluto). Da $21^h56^m53^s$ a $22^h39^m25^s$ il mov. declina gradatamente per sparire del tutto.

Il per. oscill. semplice delle ondulaz. comprese nella fase preliminare fra $21^h41^m30^s$ e $21^h47^m57^s$ è di 3^s scarsi, ed anche meno; per quelle che costituiscono la fase mass. compresa fra $21^h47^m57^s$ e $21^h56^m53^s$ è variabile: in pr. è di 2^s, poi si fa di 3^s, di 4^s, in fine raggiunge i 6^s. Fra $21^h56^m53^s$ e $22^h39^m25^s$ troviamo ondulaz. col per. pend. (5^s) e anche di $7^s,5$.

Sulla comp. NE-SW da $21^h40^m11^s$ a $21^h50^m1^s$ non si riscontrano che delle ll. ed insignificanti perturbaz. (*O. G.*).

— **Nicolajew.** 21^h38^m pr., 21^h42^m la traccia scomparisce, poichè va fuori della zona sensibile; 22^h12^m indebolimento del sismogramma, 24^h2^m fine. (*Kortazzi*).

— **Trieste.** $21^h39^m54^s$ pr.; $22^h4^m30^s$ mass. di 58 mm. $22^h14^m48^s$ fine. (*Mazelle*).

21. **Pistoja** (Firenze). 3^h12^m ond. WE di brevissima durata, III-IV. (*O. M.*). **Montale.** 2^h15^m c., suss. NE di 2^s, III. (*S.*). Risposero negativamente i S. di **Serravalle Pistojese, Marliana** (Firenze); **Monsummano, Buggiano** (Lucca).

TERREMOTO LONTANO.

24. ***Casamicciola*** (Napoli). 16^h28^m pr. mal sicuro di moto sismico alla *vasca*, ai *livelli* ed ai *pendoli orizzontali fissi* e *portatili*; la poca sicurezza dipende da oscillaz. d'altra natura cui era in preda specialmente la *vasca*; certo è che il moto sismico affettava a $16^h28^m20^s$ tutti gli strumenti, ma fino dalle $16^h27^m15^s$ si riscontrano oscillaz. in cui si può ravvisare l'indole sismica.

Alla *vasca* ed ai *livelli* la perturbaz. sembra cessare a 16^h30^m, mentre agli *orizzontali* subentrano moti rallentati, che vanno estinguendosi fino all'ingresso d'oscillaz. lentissime appiattite (per. = 34^s) che subentrano a 17^h30^m; vi succedono oscillaz. regolari di poca amp. e del per. di 24^s a $17^h34^m51^s$; il per. a 17^h50^m è ridotto a 20^s. A 18^h le oscillaz. divengono intermittenti nella NS, mentre si estinguono alla EW nella quale tutto il fenomeno è più esiguo. A 18^h30^m cessa ogni mov. anche alla NS. (*O. G.*).

— ***Roma.*** $16^h29^m20^s$ pr. di registraz. nella comp. NW dal solito microsismom. Le ond. di per. pend. non hanno mass. spiccato nè superano l'amp. di 1 mm., e persistono fino a 17^h4^m c. A 17^h30^m c. compariscono ond. del per. semplice di 12^s che scompariscono verso 17^h58^m. Sulla comp. NE il sismogramma è appena indicato quà e là, ma il pr. è ben deciso ed ha luogo 1^m prima dell'ora su notata per l'altra comp. (*S. S. del Coll. Rom.*).

— ***Rocca di Papa*** (Frascati - Roma). A $15^h30^m,8 \pm 0,^m1$ ha cominciato a funzionare il sismoscopio ad effetto multiplo *Cancani* ed ha continuato a chiudere il circuito elettrico fino a $15^h31^m1^s$. Ha funzionato di nuovo a $15^h46^m2^s$; ma è curioso che in corrispondenza di dette ore si trovi tranquillissimo il microsismografo *Vicentini*. (M. $1\frac{1}{2}$, kg. 100, I. 100, v. 30 cm.). — In quanto a quest'ultimo strumento è a dire che esso era stato perturbato dal vento nei giorni

precedenti, ma fin dalle 9^h del 24 agosto era tornato tranquillo. Sul medesimo si riscontrano nella comp. N tre gruppetti di vibraz. piuttosto rapide col punto culminante rispettivamente a 16^h29^m, $16^h33^m,2$ e $16^h37^m,2 \pm 0,^m1$. La 1.ª comparsa d'oscillaz. lente, estremamente appiattite, si nota a $16^h46^m,6$. Esse proseguono sempre insignificanti e ad intervalli, finchè si giunge al gruppo principale composto di 20 semi-ondulaz. successive, comprese tra $17^h40^m,1$ e 17^h46^m; sicchè il loro per. semplice risulta di c. $15^s\,{}^1/_2$. La loro mass. ampiezza totale non supera $0^{mm}\,{}^1/_5$. Dopo, ridivengono insignificanti e si vedono a rari intervalli. Le ultime si percepiscono a 18^h12^m. Il trac. è assai meno importante sulla comp. E. — Nel *pend. oriz. N* (kg. 25, P. 12^s c., v. 58 cm.), a $15^h47^m\,{}^1/_4 \pm 0,^m2$ s'intravede qu. sinuosità; s. rinforzo a $15^h49^m,8$; poi le ondulaz., di carattere pend., vanno diminuendo e cessano qua e là per lunghi tratti. Il gruppo più importante, composto di 10 semi-onde successive con la mass. ampiezza t. di c. 1 mm. e con un per. semplice medio di c. 11^s, si ha tra $16^h37^m,4$ e $16^h39^m,2$. Un altro gruppetto di 6 semi-onde con un mass. di $0^{mm}\,{}^1/_4$ a per. di c. 12^s si vede tra $16^h53^m,4$ e $16^h54^m,6$. Indi seguono altri gruppetti minori che mal si prestano a misure, finchè si giunge ad un gruppo di 32 semi-onde (mass. ampiezza $= 0^{mm}\,{}^1/_2$, per. medio $= 10^s\,{}^1/_2$) comprese tra $17^h38^m,5$ e $17^h44^m,1$. Dopo questo gruppo le ondulaz., evidentemente strumentali, si fanno sempre più rare ed insignificanti. Se ne vede ancora una a $17^h54^m,7$. — Nel *pend. oriz. E* consimile non è possibile calcolare le ore per irregolarità di svolgimento della zona di carta e mancanza di alcuni segni orarî. Il gruppo principale d'oscillaz. si compone di una trentina di semi-ondulaz. regolarissime che presentano un'ampiezza mass. totale di $1^{mm}\,{}^1/_2$ ed un per. semplice quasi identico a quello strumentale ($11^s\,{}^1/_2$). (*O. G.*).

24. ***Pavia.*** *Grande sismometrografo.* La carta ferma quando sopraggiunse il moto sismico, si pose in moto per effetto

del movimento tellurico stesso per rifermarsi però poco dopo data la grande umidità del Padiglione geodinamico in questa stagione. Le mass. traccie sono ampie 1 mm. Hanno il carattere di oscillaz. rapide e si possono solo seguire per una decina di primi. (*O. G.*).

24. ***Quarto Castello*** (Firenze). Nel grande Microsismografo Vicentini (massa 500 kg.; lungh. m. 5,28; I. 67 a pantografo) si ha una registraz. ma per mancanza di corrente in circuito non agiva a quell'ora il cronografo. L'amp. del diagr. è minima raggiungendo nei mass. appena mm. 0,4. Il punto esatto dal cominciare del moto si determina male tanto è minima nel suo inizio la registraz. Il 1° gruppo di ondulaz. è formato da un'affusatura che dura 40^s c. si hanno poi 20^s di quiete relativa e poi comincia la fase mass. del diagr. il quale si mantiene mosso quasi uniformemente per 17^m c. contenendo sempre ondulaz. a per. pend.: è solo dopo 26^m20^s c. dal cominciamento della traccia mossa che con certezza si cominciano a vedere registrate ondulaz. a per. più lungo (13^s c.) questa fase del diagr. dura 7^m c.

Nel piccolo Microsismografo Vicentini (massa 50 kg.; lung. m. 1,50; I. 80 a pantografo) si hanno leggerissime tracce della sola ondulaz. a lungo per. Per mancanza di corrente anche in questo apparecchio non agiva il cronografo.

Anche sui pend. orizz. non il agiva cronografo e il diagr. comincia debolissimo prima sulla comp. per la prov. NS, tanto debole che è impossibile precisare quando la traccia comincia ad esser mossa; in questo stato di incertezza di moto rimane per 17 o 18^m poi per altri 13 o 14^m si ha un altra parte di diagr. più mosso contenente varii gruppi immediatamente susseguentesi e che hanno per mass. mm. 0,3 o 0,4 di amp. Fino a questo punto l'altra comp. ha una traccia appena visibilmente mossa. Da questo punto nella NS per 3^m c. si ha un gruppo col mass. di mm. 0,7 ed anche nell'altra comp. questa fase è simultaneamente ben marcata; per altri 16^m in ambedue le tracce il diagr. si

mantiene visibilmente mosso più sempre sulla NS; poi per 19^m la traccia torna in una quiete relativa, quasi nulla sulla EW, appena mossa sulla NS; in seguito per altri 11^m la traccia comincia di nuovo ad amplificarsi sempre più sulla NS e dopo comincia e dura 9^m sulla NS la fase più ampia del diagr. che nel suo mass. ha mm. 1,7 di amp.; verso la fine di questa fase della NS comincia sulla EW la fase mass. e dura 3^m con mm. 0,7 di mass. Nella NS per altri 18^m si ha diagr. assai mosso e sensibilmente mosso pure nella EW. Dopo 28^m si hanno le ultime tracce appena visibili di moto. Durata totale di moto del diagr. mosso ore 2 e 16^m. Le ondulaz. son tutte di per. pend. (*O. G. Bastogi*).

24. ***Catania.*** Grande sismometrografo: (m. 25,30; kg. 300; I. 12,5 volte). Da $16^h27^m18^s$ a $18^h40^m36^s$ sulla comp. NW-SE e da $17^h46^m35^s$ a $17^h54^m38^s$ sulla comp. NE-SW, registraz. sismica dovuta ad un terremoto di lontana provenienza.

Sulla prima comp. NW-SE si riscontrano delle ondulaz. piuttosto piccole e regolari, dell'amp. di poco più poco meno di $^1/_2$ mm. e col per. oscill. semplice di 3^s ed anche meno da $16^h27^m18^s$ a $16^h58^m1^s$. Da $16^h58^m1^s$ a $17^h11^m20^s$ le ondulaz. si fanno irregolari ed assumono un per. oscill. uguale a quello pend. cioè 5^s. Da $17^h11^m20^s$ a $17^h36^m16^s$ non si hanno che delle ll. ed insignificanti perturbaz. Da $17^h36^m16^s$ a $17^h47^m11^s$ si rivelano, in modo assai incerto, delle ondulaz. assai appiattite, delle quali alcune, le più distinte, mostrano di avere un per. oscill. semplice di c. 12^s. Poco dopo le $17^h47^m11^s$ entrano altre ondulaz. di c. $^3/_4$ di mm. di amp. col per. oscill. semplice di quasi 9^s: esse si mostrano a gruppi di 2, 4, 5 ed anche 6 e perdurano sino a $18^h11^m28^s$. Dopo le $18^h11^m28^s$ queste ondulaz. diminuiscono notevolmente di amp. e a $18^h40^m36^s$ scompaiono del tutto.

Sull'altra comp. NE-SW non si riscontrano che delle ll. ed insignificanti perturbaz. fra $17^h46^m35^s$ e $17^h54^m38^s$. (*O. G.*).

— ***Lubiana.*** Verso 17^h - 20^h (*sic*) movimento sismico lontanissimo. (*Belar*).

24. ***Shide*** (Isle of Wigt-England). 16^{h}33^m pr. Durata dei tr. prelim. 18^m. A 17^{h}41^{m}18^s, 17^{h}47^{m}36^s, 17^{h}50^{m}42^s, 17^{h}53^{m}48^s, massimi di 7 mm. Durata 2^{h}20^m. (*Milne*).

— ***Trieste.*** 16^{h}27^{m}53^s pr. A 16^{h}42^{m}42^s e 16^{h}45^{m}24^s due mass. di 10 mm. d'amp. A 18^{h}35^{m}42^s fine. (*Mazelle*).

25. ***Montegiorgio*** (Ascoli Piceno). 7^{h}53^m c., suss. di 2^s, IV. (*G. B. Compagnoni*).

TERREMOTO LONTANO.

26. ***Monteroni*** (Lecce). 14^{h}10^m ond. di 5^s, III-IV. (*S.*). — ***Otranto.*** 14^{h}15^m ond. di 3^s, III-IV. (*S.*). — ***Mesagne.*** 15^h c. ond. di 1^s, III-IV. (*S.*). — ***Lecce.*** 14^{h}14^m ond. SE-NW di brevissima durata, IV. (*O. M.*).

Risposero negativamente i S. di ***Veruole, San Vito dei Normanni, Martano, Novoli*** (Lecce); ***Monopoli*** e ***Fazano*** (Bari).

— ***Messina.*** 14^{h}12^m indicaz. di scossetta da parte di un sismoscopio elettrico a pendolo elastico rovescio. (*O. M.*).

— ***Casamicciola*** (Napoli). 14^{h}15^m mov. sismico registrato da parecchi strumenti (*O. G., Grablovitz*).

— ***Roma.*** Da 14^{h}11^{m}30^s a c. 14^{h}15^{m}30^s ll. trac. di perturbaz. nelle due comp. del microsismom. Non superano l'amp. di 0,4 mm. e non presentano mass. spiccato. (*S. S. del Coll. Rom.*).

— ***Lubiana*** (Austria). Dalle 14^{h}11^m alle 14^{h}16^m mov. sismico, lontano c. 1000 Km., registrato da parecchi strumenti (*Belar*).

— ***Trieste.*** 14^{h}14^{m}36^s pr. di sismogr. A 14^{h}17^{m}20^s mass. di 6 mm. A 15^{h}7^{m}34^s fine. (*Mazelle*).

27. ***Casamicciola*** (Napoli). 6^{h}43^m pr. di leggiera perturbaz. sismica alle due comp. della sola *vasca* e della durata totale di due minuti e mezzo. Massima amp. mm. 0,018 alla comp. EW. L'istante è incerto perchè casualmente

mancarono le tracce cronografiche e la determinazione si basa sull' istante approssimativo (8^h26^m) in cui fu tolto il sismogramma. (*O. G., Grablovitz*).

27. ***Mineo*** (Catania). 6^h42^m funzionarono parecchi strumenti sismici; il sismometrografo Brassart registrò due ll. trattini sulla comp. SN. (*O. G., Guzzanti*).

— ***Canea.*** 7^h17^m (t. m. Canea). La scossa fu prima ond. da E ad W, indi marcatamente sussultoria, e durò pochi secondi. (*R. Console gen. d' Italia*).

— ***Trieste.*** $6^h50^m58^s$ pr.; $6^h53^m6^s$ mass. di 3 mm. Da $6^h55^m36^s$ a $7^h0^m54^s$ altro mass. di 3 mm.; $7^h25^m58^s$ fine. (*Mazelle*).

Settembre 1899.

2. ***Recoaro*** (Vicenza). 11^h10^m c. ond. E di 1^s con forte e prolungato r. III-IV, funzionò il sismoscopio a verghetta. (*O. M.*). — ***Crespadoro.*** 11^h10^m c. suss. di 2^s V (*S. C.*). — ***Valdagno.*** 11^h c. ond. di 1^s c. (*S.*).

Rispose negativamente il S. di ***Erbezzo*** (Verona).

TERREMOTO NELL'ALASKA (Stati Uniti dell'America sett.).

La notte dal 3 al 4 settembre una serie di scosse, alcune delle quali fortissime, avvennero nell'Alaska. Secondo telegrammi da Port-Townsend, pubblicati da giornali politici, 53 scosse si avvertirono il giorno 3. Le scosse durarono cinque ore; le case ondulavano e gli abitanti presi da panico, fuggivano verso la collina. Quando dalla collina stessa si vide un'onda immensa, di 30 piedi d' altezza, che si avanzava verso la baja di ***Yakutat.*** Nel momento in cui essa raggiungeva la costa, il fondo del porto si aprì, e l'ondata s' ingolfò in parte nell'abisso. Tutta la popolazione restò accampata sulla collina.

4. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Pend. oriz. E (Kg. 25, P. 12^s, I. 0, V. 59 cm.). $1^h33^m,3 \pm 0^m,2$ primo indizio d' insignificante sinuosità, seguita da altre

più distinte c. $1^h34^m,8$; poi calma finchè a $1^h43^m,6$ si ha un s. e brusco rinforzo. La parte più importante del diagramma si svolge tra le 2^h e $2^h \frac{1}{2}$ c. Tra $2^h3^m,8$ e $2^h17^m,5$ cade il gruppo principale, composto di 80 semi-onde abbastanza regolari e del per. medio semplice di $10^s \frac{1}{3}$; la loro ampiezza mass. t. è di 11 mm. ed avviene a 2^h8^m. Una misura del per. effettuata sopra le più belle semi-onde, in numero di 14 e disposte attorno al mass., dà $11^s \frac{1}{2}$. Un altro gruppo di 90 semi-onde (tra $2^h17^m,7$ e $2^h31^m,6$) dà un per. medio di $9^s \frac{1}{3}$; il loro mass. (7 mm.) avviene poco dopo la metà del gruppo.

Altro gruppo di 160 semi-onde (tra $2^h33^m,2$ e $2^h57^m,9$), la cui ampiezza non supera mai 2 mm., ed è disturbata qua e là dal fenomeno dell'interferenza, fa concludere ad un per. di $9^s \frac{1}{4}$. Le prime 80 dànno $9^s \frac{1}{2}$, le ultime 9^s c. Dopo le 3^h si fanno anche più pic. e disturbate dall'interferenza, in modo che spariscono e ricompariscono ad intervalli ed è difficile poterne contare un certo numero di seguito. Un gruppo di 64 minime semi-onde (ampiezza $0,1$-$0^{mm},2$) abbastanza regolari fa concludere ad un per. medio di $9^s,1$. Indi qu. altro gruppetto non misurabile, ed un'ultima ondulaz. visibile con sicurezza a $4^h34^m,9$.

Pend. oriz. N (Kg. 25, P. 12^s c., I. 0, V. 61 cm.). $1^h35^m \frac{1}{2} \pm 0^m,1$ pr. di menome sinuosità, che si veggono meglio a $1^h44^m \frac{1}{2}$ raggiungendo un'ampiezza t. di $0^{mm} \frac{1}{2}$. Così proseguono fin verso le 2^h. Quasi esattamente tra 2^h e 3^h si svolge la parte più importante del trac. Tra $2^h5^m,8$ e $2^h15^m,7$ si contano 58 semi-ondulaz. successive con un per. medio semplice di $10^s,2$ e che verso la fine del gruppo raggiungono 2 volte l'ampiezza mass. t. di $5^{mm} \frac{1}{3}$. Altro gruppo di 26 semi-ondulaz., comprese tra $2^h16^m,6$ e $2^h21^m,2$ fanno concludere ad un per. medio di $10^s,6$; la loro mass. ampiezza (4 mm.) avviene p. dopo la metà del gruppo. Il gruppo più importante si compone di 56 semi-onde, comprese tra $2^h21^m,8$ e 2^h30^m, con un per. medio di $8^s,8$. Limitandosi però alle sole 20 semi-onde centrali, le più ampie e rego-

lari, comprese tra $2^h24^m,7$ e $2^h28^m,6$, si trova un per. di $10^s\,{}^1/_2$. La mass. ondulaz. raggiunge $7^{mm}\,{}^1/_2$ a $2^h25^m,6$. Segue altro gruppo di 38 semi-onde, tra $2^h31^m,3$ e $2^h36^m,1$, con un per. medio di $7^s,6$ e con 2 mass., ciascuno di $2^{mm}\,{}^1/_2$: l'uno c. il pr., l'altro c. la fine. Altro gruppo di 84 semi-onde, ancor meno importanti e disturbate un po' più da interferenze, stanno tra $2^h36^m,6$ e $2^h47^m,7$ con un per. di $8^s,1$. Altro gruppo di 86 semi-onde, comprese tra $3^h0^m,8$ e $3^h14^m,1$ e così pic. da potersi solo contare con difficoltà, porta ad un per. di $9^s,2$. Poi le ondulaz. seguitano evanescenti e si mostrano solo qua e là a gruppettini. Dopo m. tempo si rinforzano un po', tanto che è ancora possibile contarne 36 successive, regolari, ma estremamente appiattite, tra $4^h6^m,1$ e 4^h11^m con un per. di $8^s,3$. Se ne discernono con difficoltà fin verso $4^h19^m\,{}^1/_2$.

G. sismometrografo (M. 15, Kg. 250, I. $12\,{}^1/_2$, V. 58 cm.). $1^h34^m,4 \pm 0^m,1$ pr. nella comp. E di ll. tr., i quali sembrano avere un per. semplice di $1^s\,{}^1/_3$, in seguito ad una misura effettuata sopra 12 semi-onde subito dopo il pr. e riconoscibili con difficoltà. Poco dopo, esse s'intravedono qua e là frammiste ad oscillaz. strumentali, colle quali interferiscono, e non è più possibile far misure. In questa 1.^{a} fase la mass. ampiezza t. è di c. $0^{mm}\,{}^1/_4$. Indi sosta, o quasi, con un rinforzo intorno $1^h\,{}^3/_4$. Pochi minuti prima delle 2^h si comincia a vedere la formaz. d'onde lente le quali, p. minuti dopo le 2^h, si regolarizzano ed aumentano in ampiezza. Tra $2^h10^m,6$ e $2^h15^m,4$ se ne contano 34 semplici successive con un per. medio di $8^s\,{}^1/_2$ c. e col mass. assoluto di $2^{mm}\,{}^1/_4$ a $2^h11^m,8$. Tra $2^h20^m,2$ e $2^h29^m,9$ se ne hanno 74 senza mass. spiccato e meno importanti (amp. non superiore a $1^{mm}\,{}^1/_4$) con un per. di $7^s,9$. Poi il trac. si fa p. a p. meno importante e si vedono qua e là gruppetti di l. ondulaz. con intervalli di q., dovute a interferenza od a rotazione del piano d'oscillazione del pendolo. Tra $3^h1^m,8$ e $3^h9^m,6$ si hanno altre 60 semi-onde successive che non superano $0^{mm}\,{}^1/_2$ ed hanno un per. di $7^s\,{}^3/_4$. Indi divengono minime ed appariscono e scompa-

riscono ad intervalli. Un' ultima misura del per. è possibile sopra 56 semi-onde estremamente piatte (0,1-0^{mm},2 al più) comprese tra 4^h3^m,8 e 4^h12^m,1. Seguono ancora qua e là altri gruppettini insignificanti ed un' ultima sinuosità si percepisce a 4^h23^m,3. — Il tracciato della N è meno sviluppato. Il principio di microscopici tremiti si ha a 1^h34^m,5 e l'andamento del diagramma è su per giù simile a quello della E. Il gruppo più saliente si compone di 48 semi-ondulaz. comprese tra 2^h10^m,1 e 2^h16^m,6 e con il mass. assoluto (2^{mm} $^1/_2$) a 2^h13^m. Verso le 2^h $^1/_2$ il trac. è già tanto p. considerevole che appena si scorgono qua e là delle minime sinuosità. Le ultime ondulaz., estremamente appiattite, si scorgono verso le 4^h10^m.

Microsismografo Vicentini (M. 1 $^1/_2$, Kg. 100, I. 100, V. 30 cm.). 1^h34^m,6 ± 0^m,1 pr. netto di ll. tr. in ambo le comp. Sulla N crescono rapidamente fino a raggiungere il mass. (1^{mm} $^1/_2$) a 1^h34^m,8. Tra $1^h34^m39^s$ e $1^h36^m29^s$ si contano 100 semi-oscillaz. del per. medio di 1^s,1 assai vicino a quello strumentale; la misura è resa un po' incerta dalle frequenti interferenze. Dopo questo gruppo, il trac. raggiunge par. volte 1^{mm} $^1/_2$; poi diminuisce, in modo da ridursi insignificante c. 1^h43^m,2 e di nuovo ricresce senza mass. spiccati non superando 0^{mm} $^1/_4$. Prima comparsa di onde lente c. 1^h52^m,2. Dopo le 2^h si fanno più appariscenti e si presentano a gruppi, separati da intervalli più o meno b. di calma relativa. Il gruppo principale risulta di 42 semi-onde successive abbastanza regolari, comprese tra $2^h10^m28^s$ e $2^h16^m43^s$, con un per. medio di quasi 9^s. Il loro mass. assoluto (1^{mm} $^1/_2$) ha luogo a $2^h13^m15^s$. Tra $2^h17^m25^s$ e $2^h28^m42^s$ si contano altre 84 semi-onde, ora crescenti ed ora decrescenti e mai superiori a 0^{mm} $^2/_3$, con un per. di c. 8^s,1. Seguono altri gruppi, disturbati da interferenze, e si giunge ad un gruppo di 38 semi-onde, comprese tra $2^h36^m51^s$ e $2^h41^m17^s$, con un per. pure di 8^s,1. Poi ancora qua e là gruppetti piuttosto in decrescenza e composti di

p. onde successive. Dopo le 3^h il mov. diviene insignificante e si può dire cessato c. $3^h\,{}^1/_2$. Verso 4^h riapparisce appena; ma tra $4^h6^m13^s$ e $4^h11^m36^s$ si nota distintamente un gruppo di 36 semi-onde, assai regolari e tutto al più di $0^{mm}\,{}^1/_{10}$, con un per. di 9^s c. Dopo questo gruppo, si può dire la linea tornata normale. — La fisionomia del trac. della E è press'a poco uguale a quella della comp. prec., ma la larghezza ne è alquanto minore; il mass. non supera $1^{mm}\,{}^1/_2$. Solo è da notare che tra $2^h4^m22^s$ e $2^h7^m53^s$ si contano 18 semi-onde abbastanza regolari, dell'amp. mass. di $0^{mm},6$ e del per. medio semplice di c. $11^s\,{}^1/_2$. (*O. G., Agamennone*)(1).

4. ***Roma.*** $1^h34^m35^s$ pr. di ond. pend. in amb. le comp. del microsism. di m. 10 e kg. 500. Nella comp. NW-SE si ha un primo mass. di mm. 6 intorno ad $1^h36^m30^s$; un secondo mass. di mm. 9 intorno ad $1^h46^m30^s$. Nella comp. NE-SW si ha un mass. di 7 mm. verso 1^h35^m. Ad 1^h50^m circa appariscono in ambedue le comp. ond. di 7^s ad 8^s di periodo sempl. le quali non presentano massimi spiccati, ma raggiungono nella comp. NW-SE l'amp. di 7 a 9 mm. fra 2^h12^m e 2^h15^m, e nella comp. NE-SW l'amp. di 5 mm. fra 2^h13^m e 2^h15^m. Queste ond. vanno irregolarmente scemando per scomparire in amb. le comp. verso le 4^h15^m. Nella registraz. a grande velocità sulla zona affumicata nulla si è potuto dedurre di più di quanto sopra si è detto poichè la grande velocità ha scattato quando l'amp. delle oscill. avea raggiunto i 7 mm. e le piccole ondulaz. che si scorgono sovrapposte a quelle di lento per. non sono dovute che ad irregolarità nel moto rotatorio del tamburo portatore della zona.

Nel sismometrografo di 8 m. e 100 Kg. ad $1^h34^m40^s$ pr. di ll. perturbaz. in amb. le comp. NW e NE. Queste perturb. di per. forse pend. non superano l'amp. di 0,5 mm. e persistono per c. 3^m nella comp. NW e per c. 2^m nella

(1) Le relazioni di Rocca di Papa han cominciato ad esser fatte dall'Agamennone soltanto a partire da 1 agosto 1899.

comp. NE. Ad 1^h57^m c. compariscono ondulaz. di periodo sempl. di 7^s ad 8^s. Non presentano mass. distinto in nessuna delle due comp. e non superano l'amp. di mm. 1,5. La fine si ha alle 3^h c. (*S. S.* del Coll. Rom.).

4. ***Casamicciola*** (Napoli). $1^h34^m33^s$ pr. di moto sismico di lontana provenienza, le cui ondulaz, si protraggono per oltre tre ore.

Funzionarono quasi tutti i registratori, cioè:

I. Vasca.
II. Livelli.
III. Orizzontali fissi.
IV. Orizzontali portatili.
V. Orizzontali esagonali.
VI. Sismometrografo di kg. 20 e m. 1.

I quattro primi diedero nitidissimi sismogrammi; il 5.° compatibilmente con lo svolgimento lento (11 mm. all'ora) diede risultati che s'accordano bene con gli altri; il sesto (con registraz. ad inchiostro) non ha fornito che qualche traccia delle oscillaz. lente che si riscontrano dopo le 2^h agli altri apparecchi, con poche altre incertezze non assoggettabili ad analisi.

In questo terremoto la fase delle oscillaz. lente ha fatto funzionare sensibilmente anche gli apparecchi a base idrostatica, ed in misura tale da non trovare riscontro in altri casi precedenti, sebbene le condiz. degli strumenti sieno rimaste inalterate.

Ecco le principali fasi secondo i vari apparecchi:

	I		II		III		IV	
	NS	EW	NS	EW	NS	EW	NS	EW
io. . . .	$1^h34^m33^s$	$1^h34^m32^s$	$1^h34^m38^s$	$1^h34^m32^s$	$1^h34^m33^s$	$1^h34^m42^s$	$1^h34^m37^s$	$1^h34^m35^s$
lentati	1 44 29	1 44 29	1 44 32	1 44 20	1 44 20	1 44 20	1 44 32	1 44 26
nte . .	2 6 37	2 6 32	2 6 28	2 6 20	2 6 27	2 6 30	2 6 40	2 6 22
ttenze.	4 0 —	4 0 —	2 45 —	2 57 —	4 0 —	4 0 —	3 0 —	3 0 —
one. . .	4 25 —	4 25 —	3 10 —	3 20 —	4 40 —	4 40 —	3 40 —	4 20 —

In base a questo quadro si può fissare come pr. l'istante già accennato, cioè $1^h34^m33^s$, escludendo i dati al di là di $1^h34^m35^s$, perchè tratti da apparecchi che per la loro minore amplificaz. sono assai meno attendibili di quelli forniti principalmente dalla *vasca*.

Pei moti rallentati si può assumere la media, cioè $1^h44^m26^s$, e per l'ingresso della fase caratteristica delle onde lente, ampie ed uniformi, ugualmente la media delle varie determinaz., cioè $2^h6^m30^s$.

Le prime intermittenze, nonchè la fine, vanno troppo soggette al grado di sensibilità ed al sistema dell'apparecchio, perchè si possano fissare anche con larga approssimazione.

Il mass. della prima fase avviene secondo i vari strumenti nei seguenti istanti, accanto ai quali sono date le ampiezze effettive:

	NS		EW	
I	1^h34^m53	mm. 0.031	1^h35^m10	mm. 0.078
II	1 35 2	» 0.056	1 35 32	» 0.080
III	prolungato	» 0.038	prolungato	» 0.050
IV	1 35 56	» 0.020	1 35 32	» 0.013

Prima della terza fase intervengono oscillaz. lentissime del per. di 30 a 34^s, composte con oscillaz. residue della seconda fase in modo che al III non se ne può determinare il vero ingresso; agli altri strumenti appaiono intorno a 2^h0^m.

Il periodo delle oscillaz. della terza fase è al primo ingresso $= 20^s$, e si riduce successivamente fino a 15^s; seguono i massimi:

	NS	Ampiezza		EW	Ampiezza	
	Istante	Lineare	In arco	Istante	Lineare	In arco
. Vasca . . .	$2^h13^m\ 0^s$	mm. 0.014	3''.8	$2^h10^m20^s$	mm. 0.011	3''.0
				2 26 0	» 0.013	3.6
. Livelli. . .	2 13 0	» 0.008	1.4	2 10 20	» 0.008	1.4
				2 27 0	» 0.008	1.4
. Oriz. fissi	2 13 7	» 0.800	5.4	2 10 26	» 0.088	1.0
	2 28 0	» 0.638	4.3	2 28 0	» 0.062	0.7
. » portat.	2 13 20	» 0.093	2.8	2 10 20	» 0.073	1.9
				2 13 50	» 0.073	1.9
				2 25 56	» 0.087	2.6

da cui si può concludere che due mass. ben definiti avvengono nella comp. EW a tutti gli apparecchi, il primo a $2^h10^m20^s$, il secondo fra 2^h26^m e 2^h28^m ed alla comp. NS uno principale fra $2^h13^m0^s$ e $2^h13^m20^s$, non senza che questi mass. affettino in qualche apparecchio anche l'altra componente.

L'amp. in arco è desunta da quella lineare rispetto a quella del pend. corrispondente; la lunghezza di questo è

pel	I		= M.	0.75
»	II		= »	1.12
»	III	NS	= »	30.25
»	»	EW	= »	18.50
»	IV	NS	= »	6.75
»	»	EW	= »	8.00

Come si scorge l'ampiezza angolare varia entro limiti abbastanza ristretti e le differenze possono dipendere dalla varia sensibilità degli apparecchi nel riprodurre la comp. perfettamente *orizzontale* del moto *ondoso*.

I pendoli *esagonali* (V) presentano le seguenti massime ampiezze:

	N 75° E	N 15° E	NW
I massimo . .	mm. 0.13	mm. 0.63	mm. 0.57
II » . .	» 0,67	» 0,30	» 0,27

Il primo mass. corrisponde alla seconda fase intorno ad 1ʰ45ᵐ; il secondo appartiene alla terza fase ed avviene fra 2ʰ14ᵐ e 2ʰ28ᵐ. Inevitabilmente riesce impossibile un'analisi di maggior dettaglio e ciò avviene generalmente per gli strumenti a svolgimento lento, da cui non va escluso il pend. orizz. triplo a registraz. fotografica tanto diffuso nella sismologia internazionale. (*O. G.*, *Grablovitz*).

4. ***Catania.*** Grande sismometrografo (M. 25,30; Kg. 300; I. 12,5 volte c.).

Da 1ʰ34ᵐ42ˢ a 4ʰ39ᵐ19ˢ sulla comp. NW-SE e da 1ʰ35ᵐ7ˢ a 2ʰ47ᵐ51ˢ sulla comp. NE-SW. registraz. sismica dovuta a terremoto di lontanissima provenienza.

Sulla comp. NW-SE si ha la fase preliminare da 1ʰ34ᵐ42ˢ a 1ʰ44ᵐ59ˢ ed è costituita di pic. ondulaz. la più ampia delle quali arriva a c. mm. 1,5 a 1ʰ38ᵐ,54 ed hanno il per. oscill. semplice variabile da 1ˢ a 3ˢ. Immediatamente dopo l'1ʰ44ᵐ59ˢ il mov. aumenta un po' d'intensità e lascia sulla zona di carta ondulaz. di amp. quasi uniforme di mm. 1,5 e di forma irregolare, col per. sempl. oscill. di 6ˢ per la maggior parte di esse e di 5ˢ (per. pend.) per alcune altre; tali ondulaz. perdurano sino a 1ʰ58ᵐ2ˢ; dopo quest'ora il mov. aumenta ancora in forza e si hanno ondulaz. dell'amp. di mm. 2 e 2,5 col per. oscill. indeterminabile per la loro irregolarità.

Poco prima delle 2ʰ9ᵐ28ˢ se ne hanno alcune di per. di 12ˢ. A 2ʰ9ᵐ28ˢ comincia la fase mass. del mov. che perdura sin quasi le 2ʰ39ᵐ4ˢ. In essa si ha il mass. assoluto a 2ʰ13ᵐ23ˢ rappresentato da un'ondulaz. dell'amp. di mm. 8; indi il mov. declina gradatamente e verso la fine della fase riduce la sua amp. a c. $^1/_2$ mm. Da 2ʰ39ᵐ4ˢ in poi, entrano

delle ondulaz. piuttosto regolari, ampie in pr. poco meno di 2 mm. col per. sempl. oscill. di 9^s, alcune lo hanno di $7^s,5$. Tali ondulaz. perdurano sin quasi le $3^h28^m1^s$; da quest' ultima ora sino a $3^h47^m37^s$ non si hanno che dei vaghi accenni di ondulaz. simili alle precedenti.

Da $3^h47^m37^s$ a $4^h0^m28^s$ esse ricompaiono e si determinano assai bene dopo le $4^h2^m58^s$ e sino a $4^h29^m31^s$ entro il quale per. di tempo si ha un'amp. del moto di quasi 1 mm. e il per. sempl. oscill. di 9^s. Da $4^h29^m31^s$ a $4^h39^m19^s$ si hanno gli ultimi accenni del diagr. sulla comp. NW-SE.

Sulla comp. NE-SW il diagr. è molto più breve di quello della prec. comp. ed ha pr. a $1^h35^m7^s$ e sino 1^h45^m40 non si riscontrano che delle ll. ed insignificanti perturbaz. Da $1^h45^m40^s$ a $1^h48^m30^s$ si hanno delle ondulaz. che arrivano a 3 mm. di amp. col per. oscill. semplice di $4^s,5$, poco differente di quello pend. che è di 5^s. Da $1^h48^m30^s$ a $2^h10^m58^s$ c. altre perturbaz. di pochissimo conto. Da $2^h10^m58^s$ a $2^h36^m23^s$ si ha la fase mass. costituita di ondulaz. che a $2^h14^m25^s$ raggiungono l'amp. di quasi mm. 6 col per. oscill. sempl. variabile fra 7^s e 9^s. Da $2^h36^m23^s$ a $2^h47^m51^s$ il diagramma vien meno e cessa del tutto. (*O. G.*, *Riccò*).

4. ***Quarto Castello*** (Firenze). Nei pend. orizz. (simili a quelli di Rocca di Papa) comincia nella comp. per le prov. N-S una registraz. di terremoto lontano a $1^h33^m48^s$; un po' dopo nell'altra comp. da principio la traccia é minima. Fino alle $2^h3^m30^s$ la traccia si compone di varii gruppi che in ambedue le comp,; continuamente aumentano d'amp.; le amp. maggiori si hanno nella comp. EW. Da questo punto comincia la fase mass. delle registraz. in ambe le comp. fino a raggiungere, alle $2^h10^m15^s$, 32 mm. nella EW e 22 mm. sulla N-S. Nella E-W la fase mass. finisce a 2^h30^m c. ed è formata di vari gruppi di seguito di amp. di mm. 16 o 17; nella N-S dura fino alle 2^h50^m c. formata anch'essa di varii gruppi della medesima amp. di quelli dell'altra comp. Alle 3^h27^s c. si è fermata, per mancanza di carica,

la carta dell'apparecchio appunto quando le ultime tracce venivano registrate piccolissime. Tutte le ondulaz. a per. pend. Il diagr. è di una nitidezza e bellezza eccezionale.

Nell'apparato Vicentini per la comp. verticale comincia la traccia di questo moto con ondulaz. a per. del sistema, a $1^h33^m48^s$ e dopo pochi secondi prende l'amp. di mm. 0,7; a $1^h34^m53^s$ c. questa prima fase della registraz. cessa di esser sensibilmente mossa. Comincia invece la registraz. di altre ondulaz. a per. più lungo, la quale da pr. è appena percettibile e soltanto tra 1^h52^m e 1^h53^m comincia a notarsi, benchè l'amp. sia appena di mm. 0,3. Da questo punto l'amp. va aumentando e alle $2^h10^m3^s$ si ha il mass. di questa fase in mm. 1,2 di un seguito di ondulaz. che hanno esattamente 15^s di per. Queste ondulaz. si mantengono relativamente ampie fino alle 2^h36^m c. e di seguito senza interruz. vengon registrate, diminuiscono poi di amp. e la registraz. di esse rimane visibile fino alle 3^h5^m c. benchè anche in seguito si abbia traccia del continuare di tali ondulaz.

Nei livelli geodinamici (simili a quelli di Casamicciola) il cominciamento del diagr. mosso è alle $1^h33^m48^s$ nella comp. per la prov. N-S; alle $1^h34^m33^s$ nella comp. E-W. Il diagr. in ambedue le tracce è dell'amp. di mm. 0,5 e dura c. 1^m, con ondulaz. del per. del sistema. In corrispondenza alla fase mass. della traccia dell'app. per la comp. verticale contenente le ondulaz. a lungo per., anche nei livelli vien segnata una traccia prolungata di ondulaz. di 15^s di per. che nei mass. raggiungono l'amp. di mm. 0,4.

Nel grande micr. Vicentini, (massa 500 kg., lunghezza m. 9,28, I. 67, a pantografo) il cronografo era stato tolto per esser riparato.

La traccia comincia nettamente e dopo 45^s ha un mass. di 11 mm. in dir. NS. Per c. 6^m dal cominciare la traccia si mantiene tra i 2 e i 3 mm. di amp., poi per 4^m si riduce finchè riprende con altri mass. di 5 o 6 mm. e 14^m dopo il cominciare della traccia mossa cessa la prima fase del diagr. composto esclusivamente di ondulaz. a per. pend.

A questo punto evidentemente ondulaz. a per. più lungo sopravvengono e complicano il diagr. Calcolando il per. della nuova ondulaz. sarebbe di 12ˢ. Per 20ᵐ la traccia è composta continuamente di questa ondulaz. di 2 o 3 mm. d'amp. poi comincia la fase mass. che si protrae per 22ˢ ½ coll'amp. di 8 o 9 mm., in seguito la traccia decresce e per 18ᵐ ½ si mantiene di 3 o 4 mm. a riprese. Per un'altra ora e mezza seguitan sempre le tracce di ondulaz. benchè da ultimo ridotte minime. In tutto, la registraz. ha durato 2ʰ45ᵐ c.

Il piccolo micr. Vicentini aveva esaurito il nastro di carta ed è mancata la registraz.

Traccia di questo moto si è avuta anche in un altro microsismografo Vicentini a leve, di nuova costruzione, e che è in via d'esperimento.

Nulla nel resto degli apparecchi. (*O. G. Bastogi*, *Stiattesi*).

Pavia. Grande sismometrografo. La zona di carta erasi incagliata fin dalle ore una onde tutto il diagr. quella notte, si sovrappose in due righe ampie 6 mm. nella comp. SW-NE e mm. 14,5 nella comp. SE-NW. (*O. G.*, *Oddone*).

Torino. Sismometrografo (M. 24, Kg. 200, I. 12).

Primo indizio di perturbaz. sismica si ha verso 1ʰ37ᵐ su ambedue le comp., per quanto su quella NS molto leggermente. In questa comp. dopo il pr. non vi ha accenno di perturbaz. mentre più o meno perturbata è la W-E, finchè dopo le 2ʰ la perturbaz. si fa più intensa e la sua traccia raggiunge una amp. di 7 mm. a 2ʰ12ᵐ, alla quale fa riscontro una ll. ed appena percettibile perturbaz. della comp. NS, la quale ricontinua poi subito a non presentare più traccie di perturbaz., mentre sull'altra comp. la registraz. continua fin verso le 3ʰ con varie riprese di intensità.

Caratteristica la quasi esclusiva registraz. sulla componente W-E.

Si ha dal sismogramma un accenno ad un movimento da E ad W.

Le traccie della perturbaz. sono leggermente asimmetriche rispetto alle linee di riposo delle penne. (*Osserv. astron.*, *Porro*).

ESTERO.

4. ***Lubiana*** (Austria). 1^h44^m pr. di registraz. nel microsismografo Vicentini. A 2^h7^m mass. A 4^h42^m fine. (*Belar*).

— ***Trieste***. Perturbaz. con molte fasi e con spostamento nel pendolo. Piccoli allargamenti della registraz. incominciano in uno dei tre pendoli a $0^h55^m57^s$. Ad $1^h43^m44^s$ incomincia una grande serie di forti oscillaz. le quali ad $1^h45^m8^s$ raggiungono un mass. di 60 mm. L'amp. poi diminuisce per raggiungere un 2.° mass. di 60 mm. a $2^h28^m55^s$. Da questo momento l'amp. delle oscillaz. va diminuendo fino a raggiungere soltanto 3 mm. a $3^h2^m59^s$. Il movimento poi cresce e raggiunge a $3^h13^m47^s$ un mass. di 10 mm. L'amp. diminuente delle oscillaz. del pend. con piccole variazioni persiste fino a $5^h47^m4^s$. A $5^h48^m55^s$ pr. di nuova perturbaz. con mass. da $6^h43^m5^s$ a $6^h44^m3^s$ di 5 mm. Fine a $7^h46^m33^s$. (*Mazelle*).

— ***Shide*** (Isle of Wight — England). 1^h35^m pr.; 53^m48^s durata dei primi tremiti. $2^h1^m30^s$ mass. di 30 mm. (*Milne*).

— ***Nicolajew***. 1^h33^m rinforzo; la registraz. scomparisce subitaneamente; le traccie divengono visibili dopo 3^h. A 4^h20^m le agitazioni s'indeboliscono, ma le deboli scosse durano fino a 7^h20^m. (*Kortazzi*).

— ***Rieti*** (Perugia). 2^h30^m c. suss. di brevissima durata con forte r. IV-V. (*Prof. G. Costanzi*).

Interpellati i S. di alcune località vicine risposero tutti negativamente.

— ***Cantalice*** (Aquila). 4^h c. ond. NW di 3^s III-IV. (*S.*).

6. ***Mineo*** (Catania). 2^h40^m e 2^h47^m due scosse la prima leggera, la seconda sensibile (*O. G.*, *Guzzanti*).

TERREMOTO LONTANO.

Rocca di Papa (Frascati-Roma). $3^h51^m,0 \pm 0^m,1$ pr. netto sulla comp. N del *microsismografo Vicentini* (M. 1 ½, Kg. 100, I. 100, V. 30 cm.). Il sismogramma si compone d'una dozzina di gruppi d'oscillaz., prima crescenti e poi decrescenti, separati tra loro da per. di calma più o meno b. Nel 7.° gruppo, il principale, il mass. (mm. 1 ½) ha luogo a $3^h54^m,6$. Fra $3^h53^m36^s$ e $3^h55^m9^s$ si contano 74 semi-onde successive, aggruppate attorno al mass. assoluto, con un per. medio semplice di $1^s\,{}^1/_4$, quasi identico a quello strumentale. Le ultime irregolarità, veramente microscopiche, si osservano a $4^h0^m,5$. — Sulla comp. E il pr. e la fine del mov. si discernono meno bene a causa di difetto nello strato di nerofumo. Anche in essa il mass. ($1^{mm}\,{}^1/_4$) avviene a $3^h54^m,6$. Del resto, la fisionomia del diagramma si presenta quasi la stessa che sull'altra comp.

Nel *grande sismometrografo* (M. 15, Kg. 250, I. 12 ½, V. 58 cm.), a causa d'interruz. nei segni orarî durante la notte, non è possibile calcolare con precisione le ore del pr., della fine e di altre fasi del diagramma. Sulla comp. N il mov. dura c. 10^m e non presenta un mass. spiccato. Si vedono gruppetti di oscillaz. il cui per. medio risulta di c. 2^s, da misure eseguite sopra 20 semi-onde, costituenti il gruppo principale, e su altro gruppo di 18. La mass. ampiezza non supera mm. 0 ¼. — La comp. E si vede perturbata per soli $5^m\,{}^1/_2$.

Nulla nei *pend. oriz.* (*O. G.*, *Agamennone*).

Roma. Microsismometrografo di m. 10 e kg. 500. $3^h51^m30^s$ pr. di tremiti nella comp. NW-SE. Fra 3^h54^m e 3^h56^m raggiungono il mass. di 1 mm. d'amp. A 4^h c. terminano. A $3^h52^m30^s$ pr. di trem. nella comp. NE-SW. Fra 3^h55^m e $3^h55^m30^s$ raggiungono il mass. di 1,5 mm. e terminano alle 4^h c. (*S. S.* del Coll. Rom.).

6. ***Casamicciola*** (Napoli). $3^h50^m55^s$ pr. di moto sismico alla vasca, ai livelli ed ai pendoli orizzontali fissi e portatili; l'istante risulta dalla media delle seguenti determinazioni:

	NS	EW
Livelli . . .	$3^h50^m54^s$	$3^h50^m56^s$
Orizz. fissi . .	3 50 55	3 50 55
» portatili.	3 50 55	3 50 52

Alla vasca l'accidentale sospensione delle tracce cronografiche non permette la determinaz. dell'istante stesso, ma il punto in cui pr. la perturbaz. è anche agli altri apparecchi tanto netto, che si può assumere la suddetta media come riferimento delle fasi successive, di cui ecco il prospetto:

	Vasca NS	Vasca EW	Livelli NS	Livelli E[W]
Massimi. . .	$3^h51^m33^s$ = mm. 0.017	$3^h51^m17^s$ = 0.077	3 51 30 = 0.024	3^h51^m49
	3 52 12 = » 0.021	3 51 57 = 0.074	3 52 24 = 0.032	3 53 20
	3 53 21 = » 0.022	3 52 23 = 0.122	3 53 42 = 0.024	3 53 54
	3 54 7 = » 0.019	3 52 43 = 0.069	3 54 6 = 0.032	3 54 6
	3 54 35 = » 0.014	3 54 53 = 0.089	3 54 31 = 0.040	3 55 42
			3 54 46 = 0.040	3 56 0
				3 56 17
Fine	3 57 7	3 56 46	3 57 50	3 57 50

	Orizzontali fissi NS	Orizzontali fissi EW	Orizzontali portat[ili] NS	Orizzontali portat[ili] E[W]
Principio . . .	3^h50^m55	$3^h50^m55^s$	$3^h50^m55^s$	3^h50^m5
Rinforzo . . .	3 53 28	3 53 53	3 54 0	3 58
Massimo . . .	3 54 18 = 0.038	3 54 24 = 0.038	3 54 30 = 0.020	3 58 5
Diminuzione.	3 56 30	3 56 30	3 56 0	3 56 1
Fine	3 59 24	4 0 30	3 58 12	3 58 3

(*O. G., Grablovitz*).

— **Portici** (Napoli). 3^h50^m c. leggera perturbaz. sismica registrata dal grande sismometrografo. (*O. G.*, *Campanile*).

— **Caggiano** (Salerno). $3^h50^m27^s$ prolungato tremito per c. 4^s accusato dall'orologio a soneria elettrica collegato col sismoscopio Agamennone. (*O. M.*).

— **Messina.** 3^h52^m indicazione sismica da parte del sismoscopio a pendolo elastico rovescio. (*O. M.*).

— **Quarto Castello** (Firenze). Nei livelli geodinamici (simili a quelli di Casamicciola) si ha un diagr. assai sviluppato. La mass. amp. dei mass. si ha nella traccia della comp. per la prov. EW. Il cominciare sensibile del diagr. mosso di questa si ha esattamente a $3^h47^m13^s$ e dura fino alle $3^h50^m57^s$. La prima parte della traccia è minimamente ampia il mass. salientissimo è dalle $3^h50^m23^s$ alle $3^h50^m32^s$ con amp. mass. di mm. 2,8. Sull'altra comp. comincia la traccia mossa a 3^h48^m e dura fino alle $3^h50^m33^s$; in questo tempo la traccia è continuamente e quasi uniformemente mossa; i mass. notevoli sono 2 alle $3^h48^m45^s$ e alle $3^h49^m50^s$. Tutte le ondulaz. hanno il per. del sistema.

Nel piccolo microsismografo Vicentini (massa 50 kg., lungh. 1,50, ingr. 80 a pantografo) la traccia mossa è minima, composta di oscillaz. a per. pend. e comincia apparentemente a $3^h52^m30^s$. La fase mass. nella sua amp. mass. di mm. 0,6 è dalle 3^h53^m alle $3^h54^m45^s$; dopo questa fase la traccia in breve ritorna calma.

Nulla nel resto degli apparecchi. Il grande microsismografo Vicentini non si è potuto utilmente consultare nelle sue tracce perchè mancava il cronografo, e perchè la carta per difetto meccanico molte volte è rimasta ferma. (*O. G. Bastogi*, *Stiattesi*).

— **Lubiana** (Austria). 3^h51^m mov. sismico registr. da tutti gli strumenti. Durata 9^m. Distanza dell'epicentro c. 1000 km. (*Belar*).

— **Trieste.** $3^h52^m50^s$ pr.; $3^h57^m44^s$ mass. di 15 mm.; $4^h33^m47^s$ fine. (*Mazelle*).

9. ***Messina.*** 17^h4^m suss. III, indicata dal sismoscopio a pend. elastico. (*O. M.*).

TERREMOTO LONTANO.

10. ***Roma.*** Microsismomet. di m. 10 e kg. 500, $18^h15^m38^s$ pr. di ondulaz. pend. in amb. le comp. NW e NE. Nella comp. NW si ha un mass. di 2 mm. fra $18^h25^m50^s$ e 18^h27^m. A $18^h51^m30^s$ pr. di ond. di 8^s a 9^s di per. sempl. che raggiungono un mass. di mm. 1,4 a $18^h55^m20^s$. Fine a 19^h21^m circa. Nella comp. NE, l'unico mass. alquanto spiccato di mm. 1,1 si ha a 18^h55^m c. e la fine verso 19^h6^m. (*S. S.* del Coll. Rom.).

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma). *Microsismografo Vicentini* (M. 1 $^1/_2$, Kg. 100, I. 100, V. 30 cm.). $18^h15^m,2 \pm 0^m,1$ pr. netto di tr. in ambo le comp.; il trac. si mantiene ll. per p. secondi e poi cresce rapidamente fino a raggiungere quasi 1 mm. sulla N e 1 mm. $^1/_2$ sulla E a $18^h15^m,5$. Sulla N una misura sopra 80 semi-oscillaz. che si estendono fino a $18^h16^m,8$ c. sotto forma di 5-6 gruppi, tra cui quello contenente il mass. anzidetto, fa concludere ad un per. medio semplice di $1^s,13$ assai vicino a quello stesso strumentale. Poi il mov. diminuisce assai e per un buon tratto si riduce quasi evanescente. Ricresce alquanto intorno a 18^h25^m, e frammiste alle oscillaz. rapide se ne distinguono altre di per. meno b.; ma impossibile ogni misura. Indi, nuova diminuz. e la linea si può dire tornata quasi normale, quando a $18^h38^m,8$ appariscono lunghe onde assai appiattite. Una misura, benchè un po' incerta, effettuata sopra 20 di tali semi-onde, comprese tra $18^h39^m,3$ e $18^h44^m,7$, la cui amp. t. non supera mm. 0 $^1/_{10}$, fa concludere ad un per. medio semplice di 16 $^1/_5$. Altre 18, comprese tra $18^h45^m,4$ e $18^h48^m,6$ e non più ampie di 0,1-$0^{mm},2$, dànno $10^s,7$. Altre 26, comprese tra $18^h49^m51^s$ e $18^h53^m24^s$, dànno $8^s,2$ e costituiscono il gruppo più importante e regolare contenente il mass. (mm. 0 $^1/_4$). Segue altro gruppo di 24 semi-onde consimili,

comprese tra $18^h55^m1^s$ e $18^h57^m51^s$ e con un per. di $7^s,1$. Poi se ne vedono altri gruppetti qua e là sempre più pic.; la fine sembra avvenire c. 19^h $^1/_2$. — La fisonomia del trac. sulla comp. E è press'a poco uguale a quella della N. Solo è degno di nota che in un gruppo di 34 semi-onde lente, comprese tra $18^h54^m,4^s$ e $18^h58^m,2$ ed aventi un per. di $6^s,7$, si trova a $18^h55^m,6$ un'ampiezza di quasi mm. 0 $^1/_2$.

Pend. oriz. E (Kg. 25, P. 12^s, V. 60 cm.). $18^h25^m,1 \pm 0^m,1$ pr. di sinuosità che si mantengono ll. ed irregolari per c. $^1/_4$ d'ora. Tra $18^h38^m,9$ e $18^h41^m,5$ si contano 8 semi-onde successive, assai appiattite e con un per. medio semplice di 19^s $^1/_2$. Tra $18^h41^m,5$ e $18^h47^m,2$ se ne hanno 24 col per. di 14^s $^1/_3$. Tra $18^h47^m,2$ e $18^h48^m,7$ se ne contano altre 10 col per. di 9^s $^1/_3$. Tra $18^h49^m,2$ e $18^h54^m,4$ se ne hanno 34 col per. di c. 9^s; verso la metà del gruppo ha luogo il mass. assoluto che è di 1 buon millimetro. Tra $18^h54^m,4$ e $18^h56^m,1$ se ne contano altre 14 col per. di c. 7^s. Poi le ondulaz. si fanno minime e più irregolari e non è possibile alcuna misura del per. Solo tra $19^h24^m,8$ e $19^h29^m,3$ è possibile contare 30 semi-onde dell'amp. di c. mm. 0,1 e con un per. di 9^s. La linea si mantiene ancora qua e là ll., disturbata fino oltre le 20^h.

Il *pend. oriz.* N non era in azione per guasto al motore.

G. sismometrografo (M. 15, Kg. 250, I. 12 $^1/_2$, V. 58 cm.). Tanto il pr. quanto la fine del sismogramma sono impossibili a calcolarsi, a causa di vento che teneva agitato lo strumento. La comparsa di onde lente sulla comp. E si vede a c. 18^h39^m. Tra $18^h39^m20^s$ e $18^h43^m22^s$ si hanno 14 semi-onde successive di $0,1$-$0^{mm},2$ d'ampiezza t. con un per. medio semplice di 17^s $^1/_3$. Poi le onde diventano irregolari per par. minuti. Tra $18^h50^m52^s$ e $18^h53^m33^s$ altro gruppo di 20 semi-onde abbastanza regolari con un per. medio di c. 8^s. Altro gruppo di 24 semi-onde regolarissime tra $18^h54^m,2$ e $18^h57^m,7$ con il mass. assoluto (mm. 1 $^1/_2$) a 18^h55^m $^1/_2$ e con un per. medio di c. 7^s $^1/_3$. — Sulla comp. N il trac. è assai meno svi-

luppato, tanto che nella fase mass. non eccede mm. 0 ¹/₇ (*O. G., Agamennone*).

10. ***Casamicciola*** (Napoli).

18ʰ15ᵐ43ˢ	pr. di moto sismico di lontana origine;
18 15 56	primo mass. (alla *vasca* = mm. 0,022);
18 16 49	secondo mass. (alla *vasca* = mm. 0,017);
18 25 38	rinforzo con rallentamento del per. (7ˢ,5 ai *pend. orizz.*);
18 42 40	ingresso di oscillaz. lentissime (per. = 40ˢ);
18 52 28	ingr. di oscillaz. regolari ed ampie del per. di 16ˢ decrescente a 12ˢ;
19 0	diminuz. (estinzione ai livelli);
19 20	cominciano le intermittenze a vari apparecchi;
19 35	cominciano le intermittenze agli *orizz. fissi*; mentre s'estingue ogni moto agli altri strumenti; le oscillaz. si riproducono fino a 20ʰ agli *orizz. fissi* e rade perturbaz. si scorgono ancora dopo 21ʰ alla massa EW.

La *vasca* benchè straordinariamente perturbata da altra causa ha fornito con la solita energia la fase dei primi impulsi.

I *livelli* e gli *orizz. fissi* e *portatili* hanno funzionato concordemente; anche gli *esagonali* presentano un ingrossamento ben definito nello stesso intervallo; al *sismometrografo* le solite incertezze. (*O. G., Grablovitz*).

— ***Catania.*** Grande sismometrografo (M. 25,30; Kg. 300; I. 12,5 volte c.).

Sulla comp. NW-SE i primi indizii, appena visibili, della registraz. sismica cominciano a 18ʰ15ᵐ21ˢ; dopo quasi ¹/₂ minuto primo, cioè a 18ʰ15ᵐ45ˢ, prendono forma ben determinata di ondulaz. regolari, dell'amp. di c. ³/₄ di mm. col per. oscill. semplice in pr. di 3ˢ, indi presso a poco uguale a quello pend., cioè 5ˢ. A 18ʰ24ᵐ58ˢ il mov. aumenta in forza, e gradatamente, a 18ʰ28ᵐ32ˢ le ondulaz. raggiungono l'amp. di mm. 4 scarsi, conservando il per. oscill. sempl.

di 5ˢ. Da 18ʰ28ᵐ32ˢ l'amp. delle ondulaz. diminuisce alquanto, e dopo le 18ʰ36ᵐ39ˢ esse assumono un per. oscill. di 6ˢ, indi 7ˢ,5 e molte di esse hanno il tracciato perturbato dalla interferenza di mov. di per. diverso; a 18ʰ54ᵐ20ˢ e 19ʰ0ᵐ20ˢ si hanno due mass. secondarii rappresentati da due ondulaz. di mm. 5 di amp.; si arriva sino a 19ʰ15ᵐ2ˢ nella quale ora, l'amp. del moto è ridotta a c. mm. 2 ³/₄. Dopo le 19ʰ15ᵐ2ˢ il mov. s'indebolisce gradatamente e lascia delle ondulaz. con per. variabile tra 5ˢ e 7ˢ,5; a 20ʰ17ᵐ50ˢ il mov. è ridotto a pochissima cosa; poco dopo quest'ora, entrano delle ondulaz. assai depresse, appena visibili e di per. piuttosto lungo; tali ondulaz. si determinano assai bene a c. 20ʰ33ᵐ4ˢ e sino a 20ʰ57ᵐ7ˢ se ne riscontrano molte che raggiungono l'amp. di ³/₄ di mm. col per. oscill. sempl. di c. 9ˢ. Da 20ʰ57ᵐ7ˢ a 21ʰ52ᵐ12ˢ non si riscontrano che delle piccolissime ondulaz. di per. indeterminabile, le quali, non si sa a che attribuirle, se al mov. tellurico, o all'azione del forte vento di libeccio che in quella notte spirava. (*O. G.*, *Riccò*).

). ***Quarto Castello*** (Firenze). Nei livelli geodinamici e nell'apparato Vicentini per la comp. verticale che registrano sulla medesima zona di carta a 18ʰ14ᵐ40ˢ c. (perchè la traccia comincia tanto piccola da non poterne bene assegnare il principio) comincia una registraz. di terremoto lontano. Queste prime ondulaz. hanno il per. del sistema e nei mass. hanno appena mm. 0,4 di amp.

Le ondulaz. a lungo per. si apprezzano solo nell'apparato Vicentini e meglio dalle 18ʰ47ᵐ alle 18ʰ55ᵐ c.

Nei pend. orizz. la traccia comincia pure minima e non se ne può percepire esattamente il pr. Certamente alle 18ʰ19ᵐ15ˢ, specie nella comp. NS, la traccia è visibilmente mossa alle 18ʰ24ᵐ45ˢ si ha un 1.° mass. di mm. 1,2 di amp. Fino alle 18ʰ39ᵐ45ˢ la traccia si mantiene a riprese mossa oscillando nei mass. fra mm. 0,4 e 1,2 di amp. A questo punto comincia la fase mass. che alle 18ʰ49ᵐ c. raggiunge

mm. 6 di amp. in ambo le comp. Adagio adagio, e riprendendo ogni tanto, la traccia diminuisce e nella N-S alle 20^h10^m si hanno sempre tracce di mov. Le tracce più ampie si hanno nella comp. NS e le ondulaz. hanno per. pend. (I pend. orizz. sono simili a quelli di Rocca di Papa).

Nel piccolo micr. Vicentini questa registraz. è minima e comincia una ondulaz. a per. pend. alle $18^h14^m57^s$, raggiunge il mass. di mm. 1 alle $18^h15^m37^s$. Queste ondulaz. si protraggono apprezzabili per qu. minuto primo. Alle $18^h24^m30^s$ c. appariscono le prime ondulaz. a lungo per. le quali più o meno visibili si prolungano fin oltre le 19^h30^m.

Nel grande micr. la parte motrice della zona era per guasti avvenuti ferma e nulla di ben notevole nel punto fisso della carta. (*O. G. Bastogi*, *Stiattesi*).

10. ***Pavia.*** 18^h16^m inizio di minuti tremiti, che alle $18^h17^m30^s$ diventano oscillaz. rapide di mm. 2,5 di amp. nella comp. SE-NW e di mm. 1,2 nella SW-NE. In tutto il diagramma l'amp. in questa comp. SW-NE è minore quasi metà dell'amp. della comp. SE-NW. Le registraz. nelle due, circa si corrispondono; perciò ci limiteremo a dare i dati della comp. SE-NW. I gruppi di oscillaz. rapide di mm. 2,5 di amp. durano fino alle 18^h31^m.

Alle $18^h38^m30^s$, 40^m30^s, 42^m15^s, 43^m10^s, 46^m15^s avvengono gruppi fusiformi di ondulaz. lente del per. completo di 12 secondi c. cadauna.

L'amp. media totale è di c. 3 mm.

Il moto perdura fino alle 20^h10^m. (*O. G.*, *Oddone*).

ESTERO.

— ***Trieste.*** $18^h15^m29^s$ pr.; $18^h55^m31^s$ mass. di 29 mm.; $19^h47^m13^s$ fine. (*Mazelle*).

— ***Shide*** (Isle of Wight — England). 18^h48^m mass. di registrazione sul pend. orizz. N-S con registraz. a nero fumo. (*Milne*).

— ***Nicolajew.*** $18^h14^m30^s$ rinforzo nella registraz. 18^h24^m le traccie spariscono. A 20^h32^m s' indeboliscono. (*Kortazzi*).

Secondo Terremoto Lontano del 10 settembre 1899.

10. ***Roma.*** $22^h53^m30^s$ pr. di sismogr. in amb. le comp. NW e NE del microsismometrografo di m. 10 e kg. 500. Nella comp. NW si ha un 1.° mass. (di ond. pend.) di 10 mm. a $22^h54^m30^s$; un 2.° mass. di 9 mm. a $22^h55^m20^s$; un 3.° di mm. 8,5 a 22^h57^m; un 4.° di 12 mm. a $23^h4^m30^s$. Verso 23^h15^m ondulaz. di 10^s a 12^s di per. sempl. che raggiungono un 1.° mass. di mm. 8 fra 23^h13^m e 23^h16^m, un 2.° mass. di mm. 10 a 23^h22^m. Fine verso 24^h30^m. Nella comp. NE si ha un 1.° mass. (di ond. pend.) di 7 mm. a $22^h53^m45^s$; un 2.° di 9 mm. a $23^h3^m50^s$. Circa la medesima ora sopra indicata si ha l'ingresso di ondulaz. di lento periodo che raggiungono un 1.° mass. di 7 mm. a $23^h17^m30^s$ ed un 2.° di 10 mm. a 23^h24^m. Fine verso le 24^h. (*S. S.* del Coll. Rom.).

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma). *Pend. oriz.* E (Kg. 25, P. 12^s, I. 0, V. 60 cm.). $22^h9^m,9 \pm 0^m,1$ microscopica sinuosità un po' incerta, seguíta a 22^h16^m da altra più sicura e poi da altre sempre più evidenti, sebbene estremamente appiattite. Un tentativo di misura del per. medio semplice sopra 20 semi-onde, comprese tra $22^h25^m,8$ e $22^h29^m,3$ e non più ampie di mm. $0\,^1/_4$, dà $10\,^1/_2$ c., vicinissimo al per. stesso strumentale. Seguono altri gruppetti consimili qua e là di minor conto fin p. oltre le 23^h. Indi comincia la parte più notevole del trac. che si può dire, in cifra tonda, compresa tra le 23^h del 10 e $0^h\,^1/_2$ dell'11 sett. Eccone le particolarità: A $23^h3^m,2$ si nota un subitaneo rinforzo costituito da un gruppo di onde che raggiungono quasi subito il mass. (2 mm.) e poi decrescono lentamente con un per. quasi strumentale. Dopo altro gruppo consimile, ma un po' minore, si contano 20 semi-onde assai pic. (mm. $0\,^1/_2$) comprese tra $23^h10^m,6$ e $23^h13^m,7$ e con un per. medio di $9^s\,^1/_4$. Altro gruppo di 20 semi-onde, comprese tra $23^h14^m,8$

e $23^h20^m,7$ e col mass. (4 mm.) verso la metà, è caratterizzato da un per. di $17^s,7$. Altre 40 semi-onde, comprese tra $23^h23^m,5$ e $23^h31^m,1$ con un per. di c. $11^s\,^1/_2$, son le più regolari e costituiscono i 2 gruppi principali contenenti 2 mass. spiccati: l'uno di 12 mm. a $23^h26^m,8$, l'altro di 11 mm. a $23^h29^m,2$. Seguono altri gruppi minori con onde press'a poco di ugual per, o p. più b., e si giunge poi ad un gruppo di 50 semi-onde, comprese tra $23^h45^m,7$ e $23^h52^m,9$ e non più ampio di mm. $1\,^1/_2$, il cui per. è di $8^s\,^1/_2$. Dopo altri 3 gruppetti minori e decrescenti, che si estendono fin verso $0^h\,^1/_4$, il trac. diviene insignificante e solo si hanno qua e là gruppetti di p. ondulaz. successive più o meno microscopiche. Tra $1^h18^m,8$ e $1^h24^m,9$ si riesce però a contare 40 semi-onde successive d'appena mm. 0,1-0,2 d'amp. e con un per. medio di $9^s,1$ c. Microscopiche sinuosità si scorgono ancora fin verso $1^h\,^3/_4$.

Il *pend. oriz.* N non era in azione per guasto al motore.

G. sismometrografo (M. 15, Kg. 250, I. $12\,^1/_2$, V. 58 cm.). Fin da $22^h\,^1/_4$ c. la linea della comp. E è l. irregolare, senza che si possa stabilire il pr. della perturbaz., la quale diviene più evidente c. $22^h27^m,9 \pm 0^m,1$ ed ancor meglio a $22^h36^m,1$. A partire da quest'ultima ora si riesce a contare 36 semi-onde con un per. medio semplice di c. 7^s. Dopo questo gruppo la linea si può dire tornata normale, quando a $22^h53^m,4$ incomincia nettamente una lievissima seghettatura. Da una misura un po' incerta effettuata sopra 14 semi-oscillaz., consecutive a tale ora, si trova un per. di $2^s\,^1/_5$; ma c. 1^m dopo se ne contano altre 52 della mass. amp. di mm. $0\,^1/_2$ e del per. di 3^s c. Poi nuova diminuz. ed impossibilità di misure, per irregolarità dovuta ad interferenze. Un s. rinforzo subitaneo (1 mm.) ha luogo a $23^h3^m,6$ dopo di che la linea è bizzarramente ondulata a causa di mov. rapido, sovrapposto ad altro più lento, come si vedrà per l'altra comp. A $23^h14^m,4$ pr. evidente di onde di lungo per. Da 20 semi-onde, comprese tra $23^h14^m,4$ e

$23^h21^m,0$ ed aventi un' amp. mass. di mm. $2\,^1/_2$, vien fuori un per. medio di c. 20^s, il quale da pr. è di c. 30^s ed in fine si riduce a c. 15^s. Altro gruppo di 72 semi-onde abbastanza regolari e comprese tra $23^h23^m,2$ e $23^h34^m,1$ fa concludere ad un per. di 9^s c. Indi una serie di gruppetti di tali onde fin verso mezzanotte: l'uno di essi composto di 20 semi-onde, comprese tra $23^h44^m,8$ e $23^h47^m,1$, dà un per. di c. 7^s soltanto. Dopo mezzanotte le ondulaz. si fanno più pic. e rare, e se ne incontra ,u. fin verso $1^h\,^1/_2$ dell'indomani. — La perturbaz. pr. nella comp. N a $22^h53^m,4$ con oscillaz. rapide, appunto come nella prec. comp. Verso 23^h3^m si vede evidente la formaz. di lunghe onde con un per. di c. 23^s, alle quali sono sovrapposte altre minori del per. di c. $2^s,8$. Il resto del diagramma, sebbene meno importante, tanto che le onde più ampie non sorpassano mm. $1\,^1/_2$, è analogo a quello della comp. E. La linea sembra ritornare normale verso $0^h\,^1/_2$ dell' 11 settembre.

Microsismografo Vicentini (M. $1\,^1/_2$, Kg. 100, I. 100, V. 30 cm.). L'apparecchio non ha funzionato da $21^h\,^1/_4$ fin verso 22^h18^m. A $22^h2.^m,1$ appariz. di microscopiche irregolarità sulla comp. N, seguite da ll. ondulaz. di per. piuttosto lento che non arrivano neppure a mm. $0\,^1/_{10}$, compariscono a lunghi intervalli qua e là e sfuggono ad ogni misura. Tra $22^h37^m52^s$ e $22^h39^m26^s$ si contano a stento 12 semi-onde con un per. medio di c. 8^s. A $22^h53,4 \pm 0^m,1$ pr. netto di microscopico tr. che ben presto raggiunge un paio di millimetri. Il trac. seguita con una quindicina di gruppetti fino a $22^h57^m,7$; indi l'amp. diminuisce notevolmente per aggirarsi attorno a mm. $0\,^1/_4$. Questa fase di tr. sembra dovuta ad oscillaz. pend.; poichè da una misura sopra 60 semi-oscillaz. s'è dedotto il per. medio semplice di $1^s,15$. A $23^h3^m,4$ comparsa di onde lentissime alle quali sono sovrapposte quelle strumentali. Da una misura sopra 14 semi-onde, comprese tra $23^h5^m,1$ e $23^h9^m,6$ e non più ampie di mm. $0\,^1/_2$, vien fuori un per. di $19^s\,^1/_5$, il quale da pr. è

più grande e poi va diminuendo. Per un certo tratto è difficile trovare un numero sufficiente di onde regolari, a causa d'interferenze. Solo tra $23^h16^m,7$ e $23^h20^m,7$ si riesce a contare 16 semi-onde dell'amp. mass. di mm. $0\,^1/_2$ e del per. di 15^s c. Altro gruppo, il principale, di 32 semi-onde tra 23^h $23^h,9$ e $23^h29^m,7$ fa concludere ad un per. di c. 11^s; il loro mass. di mm. $1\,^1/_2$ avviene a $23^h24^m,8$. Altro gruppo di 84 semi-onde, ampie di p. più di mm. $0\,^1/_2$ e comprese tra $23^h31^m,3$ e $23^h41^m,5$, conduce ad un per. di $7^s\,^1/_4$. Altre 30 semi-onde, tra $23^h42^m,1$ e $23^h45^m,3$ e non più ampie di mm. $0\,^1/_4$, hanno un per. di $6^s\,^1/_3$. Seguono altri gruppi sempre più pic. e rari, ma costituiti di troppo p. onde consecutive per procedere a buone misure del per. Un ultimo gruppo misurabile, composto di 28 semi-onde estremamente piatte tra $1^h11^m,9$ e $1^h16^m,7$, fa concludere ad un per. di $10\,^1/_2$. Poi il mov. s'estingue insensibilmente, senza che se ne possa precisare la fine. — Per l'altra comp. E sono, su per giù, da ripetersi le stesse cose già esposte per la N. (*O. G.*, *Agamennone*).

10. ***Casamicciola*** (Napoli).

$21^h54^m35^s$ primo impulso incerto, alla maggior parte degli strumenti;

22 10 0 gruppetto di oscillaz. alle due masse dei *pend. orizz. fissi* susseguite da oscill. minori;

22 25 ingresso di oscillaz. lente;

22 31 a 35^s mass. dell'amp. di mm. 0,025 a 0,050 alla EW dei medesimi e del per. di 14^s;

22 53 le oscillaz. sono quasi estinte quando sopraggiunge brusco il primo impulso del successivo terremoto.

Funzionarono:

la *vasca* pel primo impulso;
gli *orizz. fissi* per tutte le fasi;
gli *orizz. portatili* scarsamente;
i *livelli* per la prima fase.

22^{h}53^{m}32^s primo impulso di terremoto di lontanissima provenienza registrato dalla *vasca*, dai *livelli*, dai *pend. oriz. fissi, portatili* ed *esagonali* e scarsamente dal *sismometrografo* di Kg. 20 e M. 1;

22 53 58 mass. alla *vasca* = mm. 0,178 EW, 0,056 NS;

23 3 31 oscillaz. più sentite e rallentate = 7^s;

23 15 0 comparsa d'oscillaz. lentissime composte alle precedenti e del per. di 45^s decrescente gradatamente fino a 24^s;

23 32 20 ingr. di oscillaz. regolari del per. di 13^s;

24 0 0 estinzione pressochè completa a quasi tutti gli apparecchi, tranne che agli *orizz. fissi*, ove le oscillaz. perdurano senza interruz. fino a 0^{h}25^m dell'11 e si protraggono intermittenti fino dopo l'una.

Ai *pend. oriz. fissi* la più ampia oscillazione avvenne a 23^{h}35^m nella massa EW e fu di mm. 0,84 effettivi. (*O. G., Grablovitz*).

10. ***Portici*** (Napoli). *Grande sismometrogr.* (M. 7, Kg. 120, I. 14). Questa perturbaz. è di piccolissima entità. Sulla W-E vi sono due per. di oscillaz., tutti e due di piccola amp.; il primo comincia alle 21^{h}52^{m}44^s e finisce alle 21^{h}56^{m}39^s e l'altro comincia alle 22^{h}2^{m}45^s e finisce alle 22^{h}4^{m}27^s istante in cui la traccia riprende il suo andamento rettilineo.

Sulla N-S è solo apprezzabile la perturbaz. che comincia alle 21^{h}52^{m}25^s e finisce alle 21^{h}53^{m}38^s. (*O. G., Campanile*).

— ***Catania.*** (*G. sismometrografo*). Da 21^{h}52^{m}12^s a 22^{h}2^m ricompaiono le piccolissime ondulaz. appena visibili, alcune delle quali hanno un per. oscill. sempl. di 1^s e 1^s,5; immediatamente dopo le 22^{h}2^m prendono forma ben determinata e regolare e raggiungono l'amp. di 1 mm. perdurando sino a 22^{h}24^{m}54^s; da quest'ora a 22^{h}31^{m}34^s si hanno delle ondulaz. a per. lungo, assai appiattite, il cui tracciato è perturbato dallo interferire di altri mov. di per. diverso;

in questo intervallo di tempo si ha un per. oscill. sempl. variabile fra i 9^s e 12^s. A $22^h31^m34^s$ entrano altre ondulaz. con per. prevalente di 6^s con l'amp. di quasi $^3/_4$ di mm. e perdurano deprimendosi, sino a $21^h51^m29^s$. Immediatamente dopo quest'ora, ha pr. una serie continua di ondul. per la maggior parte, col per. oscill sempl. di 4^s,5 le quali verso le $23^h6^m24^s$ raggiungono l'amp. di quasi mm. 5,5; a $23^h6^m47^s$ il mov. quasi si annulla, ma per riprendere forza subito e lasciare sulla zona di carta una serie di 38 ondulaz. complete, regolarissime, che nello insieme danno una figura fusiforme, piuttosto rigonfia, e che a $23^h7^m35^s$ e $23^h8^m44^s$ c., raggiungono l'amp. di mm. 21 (mass. assol.); tali ondulaz. col per. oscill. sempl. uguale a quello pend., cioè di 5^s, finiscono a $23^h12^m39^s$; e subito dopo comincia un'altra serie di ondulaz. il cui tracciato è perturbato dallo interferire di mov. di per. diverso, le quali a $23^h28^m39^s$ raggiungono un'altro mass. secondario rappresentato da un'ondulaz. della amp. di mm. 14; in pr., cioè poco dopo le $23^h12^m39^s$ le predette ondulaz. hanno il per. semplice oscill. uguale a quello pend., ma dopo, assumono quello di 12^s, specialmente a misura che si approssimano alle $23^h28^m39^s$. Da quest'ora in poi diminuisce l'amp. del mov. ed il per. oscill. e così si va sino a $0^h57^m8^s$ del giorno successivo 11, ed in tale lungo per. di tempo, si riscontrano ondulaz. con per. di 18^s, indi di 12^s e poi di 7^s,5 e di 6^s, quasi in fine. A $0^h57^m8^s$ entrano onde a per. lungo di 12^s, di amp. non maggiore di mm. 1; esse, man mano che si avvicinano alle $2^h14^m42^s$, si fanno meno ampie e di per. meno lungo e alla predetta ora, si riducono quasi a zero. Quantunque oltre le 2^h14^m42 si riscontrino altre perturbaz., pure queste pare si debbano attribuire piuttosto all'azione del forte vento di libeccio, anzichè al mov. sismico.

Sulla comp. NE-SW si riscontra un piccolo dente di quasi $^1/_2$ mm. di altezza a $18^h25^m15^s$; un'ondulaz. di quasi 1 mm. di amp. col per. oscill. sempl. di 3^s a $18^h30^m16^s$. Da

18^{h}52^{m}37^s a 18^{h}59^{m}46^s si riscontrano altre ondulaz. presso a poco uguali alle precedenti in amp. e periodo. Un altro dente di $\frac{1}{3}$ di mm. di altezza si riscontra a 19^{h}25^{m}20^s; e da quest'ora a 22^{h}52^{m}53^s si ha un periodo di sosta. Da 22^{h}52^{m}53^s a 23^{h}1^{m}2^s si hanno altre ondulaz. di quasi 2 mm. di amp. col per. oscill. sempl. di c. 3^s, intercalate da intervalli più o meno lunghi di riposo. A 23^{h}1^{m}2^s si inizia la fase mass. sulla NE-SW, la quale è costituita di ondulaz. che in pr. hanno un per. sempl. di 6^s e poi con lo svolgersi della fase, va sino ai 12^s. A 23^{h}35^{m}35^s si ha il mass. rappresentato da un'ondulaz. dell'amp. di mm. 9.

Dopo quest'ultima ora il mov. declina, il per. oscill. scende sino a meno di 3^s e a 23^{h}59^{m}24^s finisce il diagr. sulla NE-SW. (*O. G.*, *Riccò*).

0. ***Siena.*** 22^{h}35^m c. il *microsismografo Vicentini* registrò un leggero moto sismico, molto prolungato. (*O. M.*).

– ***Quarto Castello*** (Firenze). Nell'apparato Vicentini per la comp. vert. comincia minimamente una registraz. di terremoto lontano a 23^{h}9^{m}47^s. In questa prima fase le ondul. hanno il per. del sistema. Alle 23^{h}10^{m}8^s è la fase mass. e sulla carta la traccia è spostata a S; l'amp. è di 3 mm. Fino alle 23^{h}15^{m}30^s c. seguitano minimamente ondulaz. simili alle antecedenti. Alle 23^{h}15^{m}50^s c. cominciano ad apparire sensibilmente ondulaz. a lungo per. e durano di amp. minima fino alle 23^{h}31^m c.

Da questo punto aumentano di amp. e il mass. è dalle 23^{h}40^{m}5^s alle 23^{h}42^{m}25^s tempo in cui l'amp. mass. è mm. 2,5. Queste ondulaz. hanno 25^s o 26^s di per. La traccia ha qualche ripresa di amp. ma in genere va diminuendo e alle 0^{h}21^m dell'11 cessa di esser mossa. Dopo la fase mass. di questa ondulaz. pare che queste diminuiscano di per. riducendosi a 17^s o 18^s.

Nei livelli geodinamici (simili a quelli di Casamicciola) simultaneamente al cominciare della registraz. dell'apparato Vic. si hanno registraz. a per. del sistema in ambedue

le comp. ma più marcata ed ampia (mm. 0,6) nella EW e questa fase in ambedue si protrae fino alle $23^h14^m55^s$ c. Le ondulaz. a per. lento cominciano invece prima e più ampie nelle tracce della NS alle 23^h31^m c. e si protraggono minime e appena visibili fino alle 23^h52^m c. Anche in queste tracce è ben marcata la differenza di per. fra le prime ondulaz. lente e le susseguenti.

Nei pend. orizz. il punto esatto del cominciare della traccia mossa non si può ben determinare perchè comincia minimamente mossa in ambo le comp. fino dalle 22^h c. Alle 22^h21^m c. il mov. comincia più sensibile e la traccia, specie nella NS, prende qualche decimo di mm. di amp. Alle 22^h29^m si ha un mass. di una affusatura di mm. 1,2 di amp. Da questo punto alle $23^h2^m45^s$ la traccia in ambe le comp. si mantiene con varie riprese sensibilmente mossa e con dei mass. variabili da mm. 1 a 1,2.

All'ora segnata in ambe le comp. comincia nettamente la traccia ampiamente mossa più nella NS che nella EW. Alle $23^h3^m55^s$ sulla NS mass. di un'affusatura in mm. 11,0 e nella EW di mm. 2,6. Da questo punto alle 23^h24^m esatte la traccia in ambe le comp. si mantiene mossa con continue riprese con mass. fra mm. 6 e 11. A quest'ora comincia la fase mass. che a ore $23^h25^m45^s$ raggiunge nella NS mm. 45 di amp. e nella EW mm. 30. Fino alle $23^h36^m10^s$ nella NS la traccia è ampia di 22 o 23 mm.; nella EW si riduce assai prima. Alle 0^h8^m c. dell'11 la traccia cessa di essere di amp. speciale e comincia una traccia che oscilla da pochi decimi di mm. a mm. 1,5. Nella EW alle 0^h43^m la traccia sensibile cessa; nella NS invece anche alle 2^h ed oltre la traccia è mossa sebbene minimamente. Tutte le ondulaz. hanno per. pend.

Nel grande micr. Vicentini questa perturbaz. non è stata registrata regolarmente. Il motore della carta, per guasti, era fermo e alle $23^h59^m38^s$, esaminata e messa in moto la carta, aveva sul punto fisso una traccia di mm. 13 di amp.

Le ondulaz. che si sono registrate in seguito hanno 17^s c. di per. dell' amp. di mm. 2,8. La carta si è mossa fino alle 0^h31^m dell' 11; fino a quel punto la traccia era mossa ed andava lentamente guastandosi.

Osservati i tromometri verso le ore 0 dell' 11 e per molte volte essi non erano affatto agitati o solo minimamente non ebbi neanche a verificare che essi si movessero segnando il lungo per. delle ondulaz. che dai sismografi venivano allora registrati.

Ascoltando l' Ascoltatore endogeno di De-Rossi si sentiva a lungo per. un crescere e diminuire di intensità di suono quasi un lungo respiro nelle sue due fasi di ispirazione ed espirazione.

Nulla nel resto degli apparecchi. (*O. G. Bastogi*, *Stiattesi*).

Pavia. Questo nuovo grosso diagramma è ininterrottamente legato da minuti tremiti col precedente delle 18^h. Il passaggio dai tremiti al diagr. ha luogo alle $22^h54^m0^s$. Successivamente avvengono gruppi alle $22^h54^m30^s$ (amp. sulla carta mm. 6,5), $22^h55^m20^s$ (mm. 8,3), $22^h55^m40^s$ (mm. 14,5), $22^h56^m20^s$ (mm. 15), $22^h57^m20^s$ (mm. 6), $22^h58^m0^s$ (mm. 6), $22^h58^m40^s$ (mm. 7), $22^h59^m55^s$ (mm. 2), $23^h0^m30^s$ (mm. 8,3), $23^h2^m30^s$ (mm. 3,8), $23^h3^m10^s$ (mm. 4,3), $23^h3^m45^s$ (mm. 12), $23^h6^m10^s$ (mm. 5), $23^h6^m50^s$ (mm. 8), $23^h7^m15^s$ (mm. 4), $23^h7^m55^s$ (mm. 4), $23^h8^m30^s$ (mm. 4,8), $23^h11^m5^s$ (mm. 4), $23^h12^m45^s$ (mm. 3,5), ecc.

Le amp. tra parentesi si riferiscono alla comp. SE-NW. L' altra comp. ebbe amp. minore, quasi metà, con discreta corrispondenza colla precedente.

Verso le 23^h13^m la carta si è fermata e da questo momento fino verso alle 8^h del dì 11 non si hanno che le sovrapposizioni delle traccie con amp. di 17 mm. nella componente SE-NW e di 9 mm. per l' altra SW-NE. La zona continua ad essere perturbata anche il giorno 11 e ciò fino alla sera. (*O. G.*, *Oddone*).

Torino. *Sismometrografo* (m. 24, Kg. 200, I. 12).

Registraz. sismica di lunga durata (1^h45^m c.). Si comincia ad avere un ll. accenno di perturbaz. sulla comp. W-E a 22^h23^m c. accenno che si manifesta appena percettibile fino a quasi $22^h55^m20^s$ sulla quale ora si ha una perturbaz. più marcata ed anche, in minor grado, sulla comp. N-S.

Da $22^h55^m20^s$ la perturbaz. si rifà l. fino a $23^h5^m30^s$ nella quale ora si rifà più marcata specialmente sulla comp. NS sulla quale la traccia raggiunge quasi 2 mm. di amp.

Ritorna quindi la perturbaz. ll. per rifarsi più marcata a 23^h16^m sulla comp. W-E; a 22^h32^m sulla NS con traccie molto più ampie (dovute, probabilmente, ad oscillaz. della massa) fino di 7 mm. le quali cessano verso $23^h31^m30^s$, dopo di che la perturbaz. continua ll. su entrambe le comp. un poco più marcata sulla W-E fino oltre a 0^h10^m.

Le traccie della perturbaz. sono asimmetriche rispetto alle linee di riposo delle penne. (*Osserv. astron.*, *Porro*).

ESTERO.

10. ***Lubiana*** (Austria). 22^h53^m c. pr. di registr. nel microsismografo Vicentini; 23^h21^m c. mass., 24^h16^m fine. (*Belar*).

— ***Trieste.*** $21^h41^m9^s$ pr.; $23^h25^m53^s$ mass. di 24 mm. Fine a $3^h20^m11^s$ del giorno 11. (*Mazelle*).

— ***Shide*** (Isle of Wight — England). 22^h23^m pr.; 23^h23^m mass. di registraz. sul pend. orizz. E-W con registraz. a nero fumo. (*Milne*).

— ***Nikolajew.*** 21^h57^m rinforzo; 22^h14^m le traccie spariscono. (*Kortazzi*).

12. ***Casamicciola*** (Napoli).

$21^h57^m15^s$ prima comparsa di lente ondulaz. alla massa EW dei *pend. orizz. fissi*;

da $22^h17^m44^s$ a $22^h20^m3^s$ sequela di oscillaz. più pronunciate dell'amp. effettiva di mm. 0,025 e del per. di 10";

22^h30^m principiano le intermittenze;

23^h estinzione o quasi, con qualche altra lieve oscillaz. a lunghi intervalli;

Nulla ad altri apparecchi. (*O. G.; Grablovitz*).

TERREMOTO LONTANO.

Roma. Microsism. di m. 10 e Kg. 500. Nella sola comp. NW si riscontra una lieve perturbaz. nel trac.

A $4^h15^m45^s$ pr. Fra $4^h22^m20^s$ e $4^h23^m50^s$ mass. di 0,8 mm. A $4^h29^m10^s$ fine. (*S. S.* del Coll. Rom.).

Rocca di Papa (Frascati-Roma).

G. Sismometrografo (M. 15, Kg. 250, I. 12 $^1/_2$, V. 58 cm.). Nonostante un po' di perturbaz. causata dal vento, la linea della comp. E è abbastanza regolare tra $3^h\,^1/_2$ e $4^h\,^1/_4$, quando a $4^h15^m,7 \pm 0^m,1$ pr. una ll. oscillaz. di per. piuttosto b. e che si mantiene insignificante per par. minuti. Tra $4^h22^m15^s$ e $4^h23^m42^s$ si hanno 20 semi-onde con un per. medio semplice di $4^s\,^1/_3$; verso la metà del gruppo ha luogo il mass. assoluto, minore di mm. $0\,^1/_2$. Altro gruppo di 14 semi-onde, comprese tra $4^h25^m17^s$ e $4^h26^m10^s$, fa concludere ad un per. di $3^s,8$. Si tratta dunque probabilmente di oscillaz. strumentali. La linea seguita ad essere irregolare fin oltre le $6^h\,^1/_2$; ma è probabile che il vento vi concorra in gran parte. — Il trac. è addirittura insignificante sulla comp. N e non permette deduz. alcuna.

Pend. oriz. E (Kg. 25, P. 12^s, I. 0, V. 61 cm.). La linea è ll. perturbata soltanto tra $4^h21^m,7$ e $4^h25^m,5 \pm 0^m,1$. La sinuosità più grande (ampiezza t. $= 0,1\text{-}0^{mm},2$) si osserva a $4^h22^m,9$.

Il *pend. oriz. N* consimile non era in azione.

Microsismografo Vicentini (M. 1 $^1/_2$, Kg. 100, I. 100, V. 30 cm.). È più o meno l. perturbato dal vento in t. la notte 12-13 e nella mattina del 13, e vi si scorgono di tanto in tanto dei gruppettini d'oscillaz. strumentali. Solo poco prima delle $4^h\,^1/_2$ si hanno ondulaz. di periodo più lento e meglio visibili sulla comp. N. Tra $4^h23^m14^s$ e $4^h23^m49^s$ si riesce a contare a stento 6 semi-onde successive non più

ampie di mm. 0,1 e con un per. medio semplice di c. 6ˢ. Altro gruppo di 10 semi-onde, ancor meno ampie e comprese tra $4^h24^m25^s$ e $4^h25^m11^s$, fa concludere ad un per. di $4^s\,{}^1/_2$ c. (*O. G.; Agamennone*).

13. ***Casamicciola*** (Napoli).

$4^h15^m32^s$ primo lieve impulso di moto sismico ad ambo le comp. della *vasca;* meno deciso agli *orizz. fissi*;

4 20 50 oscillaz. rallentate del per. di 10^s ai detti due apparecchi;

4 26 44 diminuzione;

4 28 fine; soltanto alla massa EW degli *orizz. fissi* le oscillaz. si protraggono fino a 4^h35^m. Mass. amp. delle oscillaz. lente agli *orizz. fissi* = millimetri 0,025 alla NS e 0,050 alla EW.

Lievi alterazioni ai *livelli* ed agli *orizz. port.* (*O. G.; Grablovitz*).

— ***Catania.*** Grande sismometrografo (M. 25,30; Kg. 300; I. 12.5 volte).

Perturbaz. sismica da $4^h16^m54^s$ a $4^h23^m13^s$ sulla comp. NW-SE e da $4^h20^m44^s$ a $4^h25^m5^s$ sulla comp. NE-SW.

Sulla NW-SE da $4^h16^m54^s$ a $4^h20^m18^s$ non si hanno che delle ll. ed insignificanti deviaz. del tracc.; da $4^h20^m18^s$ a $4^h32^m13^s$ si riscontrano delle ondulaz. di quasi ${}^3/_4$ di mm. in amp. col per. sempl. oscill. di 6^s in pr. e di 3^s in fine; oltre le $4^h32^m13^s$ non si riscontrano più traccie di sismogramma.

Sulla NE-SW si hanno solamente fra $4^h20^m44^s$ e $4^h25^m5^s$ delle ll. ed insignificanti perturbaz. (*O. G.; Riccò*).

— ***Pavia.*** Grande sismometrografo. 4^h17^m inizio, poi avvengono una serie di gruppetti fitti alle 4^h24^s, $4^h26^m6^s$, 4^h28^m, $4^h28^m40^s$ con amp. quasi costante di mm. 1,5. Il moto si fa dopo piccolissimo e svanisce alle 4^h45^m c. (*O. G., Oddone*).

ESTERO.

— ***Trieste.*** A $4^h16^m51^s$ pr. di sismog. nei pend. esagonali fotografici. A $4^h25^m14^s$ mass. di 21 mm. A $5^h31^m33^s$ fine. (*Mazelle*).

13. ***Nikolajew.*** A 4^h13^m rinforzo nella registraz. del pendolo orizz. fot. A 4^h17^m mass. di 10 mm. A 4^h52^m fine. (*Kortazzi*).

TERREMOTO IN PROVINCIA DI FORLÌ.

14. ***Forlì.*** 18^h45^m ond. SW di 1^s, IV, funzionò il sismoscopio a verghetta, il sismomicrotelefono registratore e l'elettrosismometrografo Mugna. (*O. M.*). — ***Forlimpopoli.*** Due scosse successive suss. precedute da r. durato 4^s, III. (*S.*).

Risposero negativ. i S. di ***Marradi, Dicomano, Modigliana, Portico*** e ***Galeata*** (Firenze); ***Faenza*** (Ravenna).

— ***Firenze.*** $18^h44^m55^s$ hanno scattato due avvisatori meccanici ed uno elettrico. Tracce appena lievemente ondulate sulla comp. N-S. Inapprezzabili la E-W e la vert. (*O. G. Xim.*; *Giovannozzi*).

— ***Quarto Castello*** (Firenze). Il Microsismografo Vicentini (massa 500 kg.; lungh. m. 9,28; ingr. 67 a pantografo) ha traccia di un breve diagr. dalle $18^h44^m3^s$ alle $18^h44^m20^s$; l'amp. mass. è di mm. 0,4. Nel piccolo micr. Vicentini (massa 50 kg., lungh. m. 1,50, ingr. 80 a pantografo) si ha pure un breve diagr. dalle $18^h43^m18^s$ alle $18^h44^m13^s$ la traccia è di minima amp. e nel mass. raggiunge mm. 0,7. Si ha anche un breve diagr. nell'app. Vicentini per la comp. verticale. La traccia comincia alle $18^h43^m40^s$ e finisce alle $18^h44^m15^h$ è di minima amp.

Nulla nel resto degli apparecchi. (*O. G. Bastogi*; *Stiattesi*).

16. ***Quarto Castello*** (Firenze).

Si è avuta una ll. traccia nel grande microsismografo Vicentini che probabilmente comincia alle $11^h10^m10^s$ dura per $1^h\,{}^1/_2$ c. coll'amp. mass. di mm. 0,4. Nell'apparato Vicentini per la comp. vert. il diagr. comincia nettamente col mass. dell'amp. di mm. 0,8; alle $11^h10^m37^s$ si riduce immediatamente di amp. e cessa in pochi secondi. Nulla di certo negli altri apparecchi. (*O. G. Bastogi*; *Stiattesi*).

TERREMOTO NELLE PROVINCIE DI MANTOVA E VERONA.

16. ***Mantova.*** 11^h15^m c. ond. W di 1ª c. III-IV (*O. M.*). — ***Monzanbano.*** 11^h14^m c. suss. di 2ª IV. (*A. Grassi*). — ***Piubega.*** 10^h30^m c. suss. E di p. sec. III-IV. (*S. C.*). — ***Villafranca a Levante*** (Verona). 11^h10^m ond. S di 2ª IV. (*S.*). — ***Rivoltella.*** Suss. di qualche secondo III-IV. (*S.*).

Risposero negativamente i S. di ***Marcaria, Solferino, Borgoforte*** (Mantova); ***Trevenzuolo*** (Verona).

17. ***Casamicciola*** (Napoli).

$14^h\ 5^m14^s$ pr. di registraz. sismica alla sola massa NS dei *pend. orizz. fissi*;

14 14 42 rinforzo alla massa EW;

14 35 oscillaz. lente alla EW; amp. microscopica; per. decrescente da 17^s a 15^s;

15 5 fine.

Qualche lieve perturbaz. agli orizz. portatili; nulla al resto degli apparecchi. (*O. G.; Grablovitz*).

TERREMOTO DI AÏDIN (ASIA M.).
20 Settembre 1899.

Si riassumono qui alcune notizie relative a questo importante terremoto.

Nei *Comptes rendus* de l'Acad. des sciences del 16 ottobre 1899 trovasi la seguente nota.

« Il Ministro degli affari esteri comunica il seguente rapporto del Console generale di Francia a ***Smirne,*** sopra un terremoto avvenuto in questa città ed in ***Anatolia,*** nella notte dal 19 al 20 settembre scorso.

« Una viol. scossa di terr. è stata intesa a ***Smirne*** ed in ***Anatolia,*** questa notte a 4^h; il mov. ha durato 45ˢ, ed è stato accomp. da rumori sotterranei.

« Come l'indica un sismogramma ottenuto dai RR. PP. Lazzaristi, le linee di più lunga amplitudine della pertur-

bazione sismica sono inscritte nel senso NE-SW, mentre numerose registr. seguono una direz. più vicina alla N-S.

« Al principio del fenomeno, delle scosse che corrisponderebbero a un moto verticale sono state rimarcate da un certo numero di persone.

« I danni per ***Smirne*** si limitano alla caduta di alcuni pezzi di muro nei quartieri di ***Mortakia;*** nessun accidente di persone si è avuto a deplorare.

« La cosa è diversa, disgraziatamente, per ciò che concerne molte località dell'interno. Se il terremoto è stato inteso senza accidenti sulla costa d'***Anatolia*** e nelle isole, le sue conseguenze sono state disastrose nella vallata del ***Meandro.*** Secondo le istruzioni pervenute alla direz. della ferrovia di Aïdin, confermate in gran parte da informazioni ufficiali, il terremoto del sett. 1899 deve essere stato uno dei più violenti che siano mai avvenuti in questo paese: ad ***Aïdin*** le case cadute non si contano. Una parte della città è distrutta, il numero dei cadaveri trovati sotto le macerie fin dal principio delle ricerche fu di venticinque. Rimontando il corso del Meandro, sono registrati a ***Nazli*** venti morti e molti immobili danneggiati; ad ***Ortakche,*** la città è completamente rovinata; il numero delle vittime sarebbe di cento. ***Seraïkeng, Denizli*** hanno ugualmente sofferto, senza che si possa fino ad ora conoscere il numero delle vittime che hanno perduto la vita in questa catastrofe. L'incendio è venuto generalmente a rendere questa più terribile: le sue conseguenze si faranno vivamente sentire, in un'epoca in cui tutta la popolazione valida deve consacrare tutta la sua attività a riporre i raccolti, nella regione si crudelmente messa a prova ».

(Dal *Nature* del 25 gennaio 1900). — Un terremoto che fece molte vittime avvenne nelle vicinanze di ***Smirne.*** Si valuta a più di 1600 il numero dei morti, e più di 2000 il numero dei feriti, mentre 11,000 case furono distrutte.

L'epicentro pare che siasi trovato nella valle del Meandro fra Aïdin e Sarakevi, poichè un gran numero di città e paesi danneggiati si trovano in questa valle dentro un'area lunga 60 miglia. La ferrovia fra Aïdin ed Omourlou fu sollevata quasi tutta un metro, mentre in altre parti della vallata il terreno si abbassò. Alcuni dettagli addizionali sono dati in una lettera che abbiamo ricevuto da un corrispondente. « Si può dire che tutti i fabbricati, dentro un'area di 1200 miglia quadrate, egli scrive, furono danneggiati più o meno, essendo in massima parte rasi al suolo. Ad esempio ***Denizli*** avea 4500 case, e, di queste, 2400 sono distrutte; ***Sarakeni*** ne avea 800 e, di queste, 600 furono demolite. Dal punto di vista scientifico fu interessantissimo, e per conseguenza di esso la più gran parte delle vallate del Meandro e Legens si abbassarono per 2 a 6 piedi ».

20. ***Roma.*** Sismomet. di m. 8 e kg. 100. A $3^h14^m57^s$ pr. di sismogr. in amb. le comp. NW e NE. Dopo 20^s scatta la g. vel. la quale persiste per c. un quarto d'ora. In questa fase di g. vel. non sono tracc. che ond. pend. le quali raggiungono un mass. di 9 mm. in ciascuna comp. fra le $3^h20^m40^s$ e le 3^h21^m.

Microsismomet. di m. 10 e kg. 500. A $3^h14^m57^s$ pr. di larghi sismog. in amb. le comp. NW e NE. Non si percepiscono che ondulaz. pend. Nella comp. NW si ha il mass. di 75 mm. a $3^h25^m47^s$ ma non si ha l'ora della fine perchè l'inchiostro viene a mancare poco dopo il mass. Nella comp. NE si ha il mass. di 48 mm. a $3^h21^m35^s$ e la fine verso 3^h55^m. (*S. S.* del Coll. Rom.).

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

G. sismometrografo (M. 15, Kg. 250, I. 12 $^1/_{_{11}}$, V. 58 cm.). $3^h14^m,8 \pm 0^m,1$ pr. abbastanza netto di ll. ondulaz. sulla comp. N. Da una misura effettuata sopra 70 semi-onde, comprese tra $3^h14^m,9$ e $3^h17^m,4$ e non più ampie di mm. $0^1/_2$, risulta un per. medio semplice di $2^s\,^1/_5$. Il trac. prosegue così fino a $3^h19^m,7$ nel quale istante cresce e di più s'intravede

la formaz. di onde lentissime, di cui però non è possibile misurare il per. ed alle quali sono sovrapposte quelle più rapide già misurate. Dopo un mass. (mm. 6 ½) a $3^h20^m,0$ il mov. ridecresce per $2\text{-}3^m$ e poi subentra il gruppo principale costituito di 22 regolarissime semi-onde, fra $3^h22^m43^s$ e $3^h24^m3^s$, con un per. di $3^s,6$ assai vicino a quello stesso strumentale; il loro mass. (mm. 10) avviene verso la metà del gruppo. Dopo questo gruppo il mov. diminuisce di molto. Tra $3^h25^m,2$ e $3^h26^m,5$ si contano 22 semi-onde del per. di 3^s ½ e dell' amp. che si aggira sui 3 mm. Indi il trac. si fa ancor più pic. e decresce sempre più, tanto che verso 4^h la linea si può dire tornata normale. — Il pr. del sismogramma e la sequela dei tr. preliminari fino a $3^h19^m,7$ sono sulla comp. E quasi identici a ciò che si è visto per la N. Fra $3^h20^m13^s$ e $3^h21^m34^s$ si contano 22 semi-onde dell'amp. mass. di mm. 7 verso la fine del gruppo e del per. di $3^s,7$. Poi viene il gruppo principale, composto di onde all' incirca di ugual per. e col mass. assoluto (mm. 8) corrispondente a quello riscontrato sulla N. Dopo questo gruppo le ondulaz. vanno p. a p. decrescendo con l. rinforzi qua e là e si possono riguardare come evanescenti verso 4^h. Si arriva a scorgere però qu. microscopica ondulaz. fin quasi le 4^h ¾.

Microsismografo Vicentini (M. 1 ½, Kg. 100, I. 100, V. 30 cm.). $3^h15,2 \pm 0,1$ pr. netto e brusco di mov. nella comp. N, composto di ondulaz. piuttosto b. Da una misura sopra 4 semi-onde vien fuori un per. medio semplice di $0^s,9$. Un rinforzo ll. si ha a $3^h15^m,4$ ed il mass. (1 mm) di questa 1.ª fase avviene a $3^h15^m,6$. Da una misura, effettuata sopra 20 semi-onde attorno a detto mass., si ottiene un per. di $1^s,13$ quasi identico a quello strumentale. Seguono per qu. minuto altre ondulaz. consimili, disturbate qua e là da interferenze con onde di per. più b. Il trac. s'accentua notevolmente a $3^h19^m,6$ ed assume l'aspetto d'onde lente a cui sono sovrapposte altre che sembrano strumentali. Da una misura sopra 10 di tali semi-onde si deduce un per.

di $8^s\frac{1}{2}$; la loro amp. mass. t. è di mm. $2\frac{1}{2}$; ma è probabile che l'interferenza tra queste onde lente e quelle strumentali abbia contribuito ad elevare tale cifra. P. dopo sembrano sottentrare altre ondulaz. più b. e meno ampie; ma è difficile studiarle a causa dell'irregolarità del trac. A $3^h26^m\frac{1}{2}$ il mov. s'indebolisce s. e resta al di sotto di mm. $0\frac{1}{2}$. Fra $3^h37^m,4$ e $3^h43^m,0$ si contano 52 semi-onde non più ampie di mm. $0\frac{1}{4}$ e del per. di $6\frac{1}{2}$ c. Dopo, il mov. va ancor più declinando e si scorgono qua e là dei pic. gruppi evanescenti fin verso le 4^h. Un ultimo gruppettino isolato si percepisce a stento p. prima delle $4^h\frac{1}{4}$. — Sulla comp. E il pr. netto si ha un po' prima e cioè a $3^h15^m,0$. L'andamento del trac. è press'a poco uguale a quello della N, ma l'amp. ne è minore, ad eccez. della 1.ª fase in cui il mass. raggiunge mm. $1\frac{1}{2}$ a $3^h15^m21^s$.

Pend. oriz. E (Kg. 25, P. 12, I. 0, V. 60 cm.). $3^h17^m,5\pm0^m,2$ pr. d'irregolarità che dopo un paio di minuti si trasformano in ondulaz. ben marcate. Il gruppo principale consiste in 20 semi-onde, comprese tra $3^h19^m19^s$ e $3^h22^m10^s$, caratterizzate d'un per. medio semplice di $8^s\frac{1}{2}$ c. e d'un amp. mass. di 2 mm. P. prima delle $3^h\frac{1}{2}$ si vede un gruppetto d'ondulaz. aventi un per. più b. In seguito, il mov., più o meno irregolare a causa d'interferenze, va generalmente p. a p. decrescendo fin verso 4^h. Da 4^h o $4\frac{1}{2}$ diviene insignificante.

Pend. oriz. N (Kg. 25, P. 12^s, I. 0, V. 51 cm.). $3^h17^m,6\pm0^m,1$ pr. d'irregolarità, seguite da ondulaz. crescenti rapidamente. Il gruppo principale si compone di 30 semi-onde, comprese tra $3^h17^m52^s$ e $3^h23^m0^s$ e con un per. medio semplice di $10^s\frac{1}{2}$; la loro mass. amp. (mm. 6,2) avviene a $3^h20^m,8$. Segue immediatamente un gruppo di altre 44 semi-onde, non troppo regolari a causa d'interferenze, non più ampie di mm. 1 e del per. di $5^s\frac{1}{2}$. Altro gruppo di 34 semi-onde abbastanza regolari e comprese tra $3^h30^m,9$ e $3^h35^m,9$ fa concludere ad un per. di $8^s,8$; la loro mass. amp. arriva quasi a mm. $2\frac{1}{2}$. Dopo, il mov. diminuisce assai e si mantiene più o meno

pic. fino a 4^h^. Indi diviene insignificante e la linea non sembra tornare regolare che fin verso le $5^h \, ^1/_2$. (*O. G.; Agamennone*).

20. ***Casamicciola*** (Napoli).

$3^h14^m34^s$	primo impulso di moto sismico alle due comp. della *vasca*;
3 14 37	o $3^h14^m38^s$ primo impulso di moto sismico ai tre apparecchi a *pend. oriz.* ed ai *livelli*;
3 15 13	mass. alla NS della *vasca* = mm. 0,032;
3 15 51	» » EW » » = » 0,133;
3 18 45	ingresso di oscillaz. del per. di 7^s,5;
3 21 0	mass. amp. agli orizz. fissi: NS = mm. 0,54; EW = 2,75; per. = 10^s;
3 34	sensibile diminuzione;
3 55	intermittenze od estinzione ai vari strumenti;
4 15	ultimi residui d'oscillaz. alla EW degli *orizz.*

Gli *esagonali* presentarono questa volta straordin. oscillaz. cioè:

	N. 75° E	N 15° E	NW
	Istante amp.	Istante amp.	Istante amp.
	3^h20^m mm. 2,4	3^h20^m mm. 1,6	3^h22^m mm. 5,9
	3 25 » 4,3	3 25 » 3,9	
Per. proprio	7^s0	7^s0	10^s0

Si scorge chiaramente che tali escursioni sono in gran parte dovute all'accidentale sincronismo dei rispettivi per. propri strumentali con quelli del moto sismico, circostanza che inesorabilmente sfugge alle stazioni fornite del solo pend. triplo orizz. a svolgimento lento e con la registraz. fotografica, che non permette la determinaz. dei per.

Al sismometrografo i soliti mal decisi ingrossamenti della registraz. ad inchiostro. (*O. G.; Grablovitz*).

— ***Portici*** (Napoli). Sulla comp. S-N la perturbaz. comincia alle $3^h16^m15^s$ e finisce alle $3^h35^m51^s$. A partire dall'inizio l'amp. va crescendo ed acquista il valore di mm. 7 alle $3^h19^m18^s$, va poi diminuendo ed alle $3^h20^m26^s$ acquista il valore di mm. 15; diminuisce in seguito per riprendere rapidamente il valore di mm. 15 alle $3^h20^m45^s$.

L' oscillaz. poi diminuisce in amp. e diventa di mm. 27 alle $3^h21^m37^s$ diminuisce poi ed assume il valore di mm. 25 alle 3^h23^m.

A questo gruppo di oscillaz. ampie ne segue ancora un altro con un mass. alle $3^h23^m46^s$: vengono poi scosse ripetute e successive, le cui tracce sono disposte a gruppi aventi amp. mass. di mm. 7,5 alle $3^h24^m7^s$, di mm. 8 alle $3^h24^m55^s$, di mm. 7,5 alle $3^h25^m15^s$, di mm. 6 alle $3^h25^m59^s$, di mm. 10 alle $3^h26^m39^s$.

Seguono poi due gruppi di oscillaz. con amp. di mm. 2,5 alle $3^h28^m25^s$ ed alle $3^h29^m44^s$. La perturbaz. infine lentamente va diminuendo dopo aver presentato un aumento rapido alle $3^h31^m15^s$ (oscillaz. di c. mm. 2) e cessa del tutto alle $3^h25^m51^s$.

La comp. N-S non ha funzionato per un guasto verificatosi poco prima della registraz. (*O. G.; Campanile*).

20. ***Catania***. Grande sismometrografo (M. 25,30; Kg. 300; I. 12,5 volte).

Notevole registraz. sismica da $3^h14^m12^s$ a $4^h38^m12^s$ sulla comp. NW-SE e da $3^h14^m20^s$ a $3^h44^m22^s$ sulla comp. NE-SW.

Sulla comp. NW-SE il mov. comincia a manifestarsi a $3^h14^m12^s$ e subito cresce gradatamente di intensità fino a raggiungere a $3^h18^m48^s$ l'amp. di mm. 6,5; in questo intervallo di tempo abbiamo delle ondulaz. il cui tracciato è perturbato dallo interferire di mov. di per. diverso; per qualche ondulaz. di forma regolare, si è ricavato il per. sempl. oscill. di 4^s.

Dopo le $3^h18^m48^s$ il mov. diminuisce rapidamente fino ad estinguersi quasi totalmente, ma subito prende forza e a $3^h19^m27^s$ raggiunge già l'amp. di mm. 19 c.; indi cessa nuovamente, ma per aumentare ancora e raggiungere a $3^h20^m46^s$ l'amp. di mm. 43 c. (mass. assoluto); indi decresce per cessare quasi del tutto a $3^h24^m2^s$. Si hanno altri mass. secondari a $3^h25^m46^s$, $3^h28^m29^s$ e $3^h33^m5^s$ rispettivamente dell'amp. di mm. 19, mm. 16 e mm. 14; indi il mov.

declina lentamente per cessare del tutto a c. $4^h38^m12^s$. Dopo $3^h18^m48^s$ le ondulaz. hanno un per. sempl. oscill. di 4^s, il quale a p. a p. aumenta con lo svolgersi della fase mass. del mov. per arrivare sino a 6^s; del resto interpolatamente vi sono molte altre ondulaz. che hanno un per. oscill. eguale a quello pend., cioè 5^s. Anche dopo le $3^h33^m5^s$ le ondulaz. hanno un per. oscill. variabile tra i 5^s e i 6^s.

Sulla comp. NE-SW si ha la fase preliminare fra $3^h14^m20^s$ e $3^h15^m40^s$ costituita di qualche ondulaz. che arriva a poco meno di $^1/_2$ mm. di amp. col per. oscill. sempl. di 2^s ed altre perturbaz. appena visibili e di nessun significato. A $3^h15^m40^s$ il mov. aumenta in forza e intorno le $3^h18^m38^s$ raggiunge l'amp. di mm. 7,5 c.; indi, con diverse alternative aumenta ancora e a $3^h20^m40^s$ raggiunge l'ampiezza di mm. 21; a $3^h23^m5^s$ mm. 27,5; indi declina e dopo diverse riprese, mano mano più deboli, va a finire c. le $3^h44^m22^s$.

Le ondulaz. comprese fra $3^h15^m40^s$ e $3^h18^m38^s$ hanno un per. oscill. sempl. variabile da 1 a 4^s; indi variabile da 4 a 6^s. (*O. G.*; *Riccò*).

20. ***Mineo*** (Catania). 3^h10^m c. scossetta registrata da un pend. elastico. (*O. G.*).

— ***Firenze.*** Fra le 3^h e le 4^h, segnalaz. prolungata del registratore continuo. A causa di una irregolarità della penna scrivente non si potè precisare bene il pr. della segnalaz. che, con tutta riserva, sembrò essere alle 3^h11^m. Molto netto è il mass. alle 3^h32^m. La fine, probabilmente alle 3^h43^m. Nessun avvisatore è scattato. (*O. G. Xim.*; *Giovannozzi*).

— ***Quarto Castello*** (Firenze).

Il gr. microsismografo Vicentini esattamente a $3^h15^m12^s$ comincia nettamente una registraz. che forma subito un' affusatura il cui mass. di 7 mm. è alle $3^h15^m32^s$: poi segue una serie di altre affusature, i cui mass. sono tutti di c. 6 mm. d' amp. e così si protrae la traccia fino alle $3^h18^m10^s$; tempo in cui il diagr. si amplifica in un' affusatura che giunge a 18 mm. di amp. alle $3^h19^m0^s$; dalle $3^h19^m14^s$ alle $3^h19^m24^s$ altro mass. di altra affusatura in mm. 15. Fino

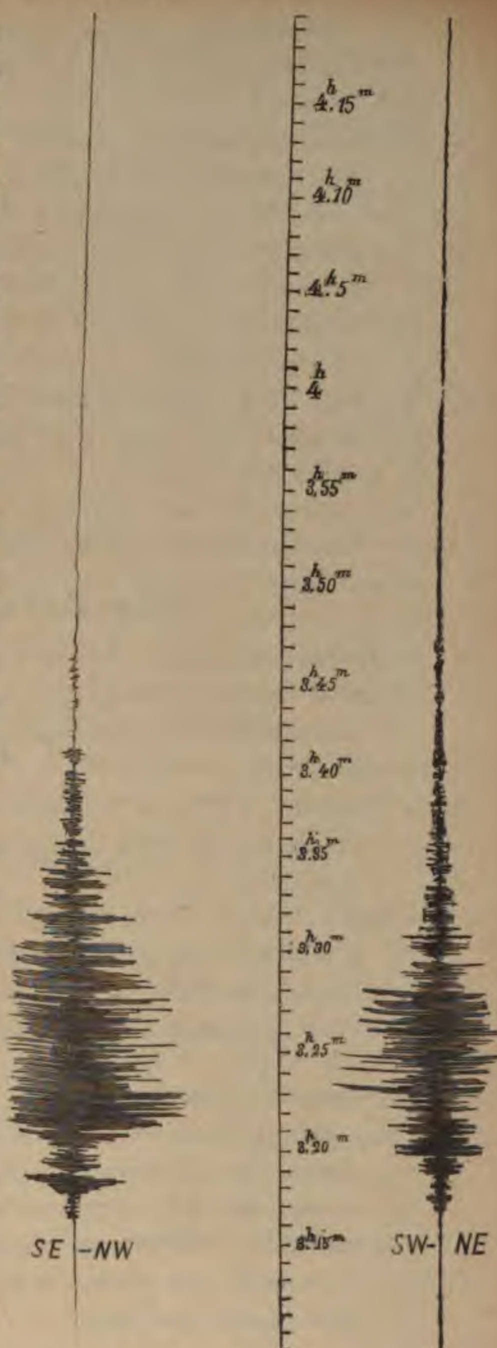
alle $3^h20^m44^s$ la traccia è sempre ampiamente mossa; a questo punto comincia la fase mass. della registraz.: alle $3^h22^m20^s$ prende 90 mm. di amp. L'amp. si mantiene sempre grande; a $3^h24^m20^s$ ha un altro mass. di mm. [illegible]; alle $3^h25^m2^s$ la fase mass. cessa rapidamente e si riduce a mm. 18. Alle $3^h25^m30^s$ si ferma il motore della carta per mancanza di carica. La traccia nel punto fisso della carta raggiunge 66 mm. La direz. delle ondulaz. è stata esattamente NS e il per. nel diagr. dettagliato è quello pend.

Nel piccolo micr. Vic. (massa 50 kg.; lungh. 1,50; ingr. 80 a pantografo) la traccia comincia esattamente a $3^h15^m15^s$; alle $3^h15^m56^s$ un mass. di mm. 1,2. Alle $3^h19^m50^s$ comincia la fase della registraz. che a $3^h21^m56^s$ prende l'amp. mass. di mm. 3,0. Fino alle $3^h24^m50^s$ la traccia si mantiene molto ampiamente mossa, vien poi una registraz. in cui apparisce l'arrivo di ondulaz. a lento per., ma queste non son ben marcate fino alle $3^h25^m30^s$. Pare che allora abbiano 15^s di per. Fino alle 4^h c. la traccia si mantiene mossa. Il diagr. fino alle 3^h25^m c. ha una traccia, in cui la direz. non è mai costante, è agitata e l'annodarsi del segno è continuo, domina però la direz. N-S esatta.

Nelle tracce dei pend. orizz. (simili a quelli del Cancani) la traccia comincia lieve nelle 2 comp. prossimamente alle $3^h15^m5^s$ fino alle $3^h18^m30^s$ c., sebbene in aumento, la traccia ha amp. minima. A questo punto comincia la fase mass. delle trac. che nella componente NS ha il cominciare del mass. in 11 mm. di amp. alle $3^h19^m20^s$ e nella EW con 16 mm. il mass. è alle $3^h21^m30^s$. La traccia si mantiene relativamente ampia fino alle 3^h40^m c. più nella NS che nella EW. In ambe le comp. la traccia è composta d'affusature che hanno i loro mass. principali nella NS a $3^h28^m48^s$ in mm. 5,5; alle $3^h35^m53^s$ in mm. 7,0 e alle $3^h39^m45^s$ in mm. 3,5 e nella EW a $3^h24^m20^s$ in mm. 6,0; alle $3^h26^m20^s$ in mm. 5,0, alle $3^h29^m15^s$ in mm. 4,5 e alle $3^h34^m45^s$ in mm. 3,0. Fino alle 4^h30^m c. la traccia è sempre mossa minimamente: le ondulaz. hanno per. pend.

Nell'app. Vicentini per la comp. vert. la traccia comincia esattamente alle $3^h15^m2^s$: questa 1.ª fase, costituita da ondulaz. piccole a per. del sistema, si protrae fino alle $3^h16^m23^s$. Da questo punto fino alle $3^h19^m55^s$ c. la traccia si mantiene mossa a per. più lungo, sebbene non ben determinabile; da questo punto comincia un'altra fase della registraz. a ondulaz. che hanno c. $7^s\,^1/_2$ di per. col mass. alle $3^h22^m20^s$ di 2 mm. Fino alle 3^h35^m la registraz. arriva ben visibile; in seguito e fino alle 3^h47^m c. la registraz. dura ancora ma appena visibile. (*O. G. Bastogi*; *Stiattesi*).

Pavia. Si riproduce il diagr. ottenuto col sismografo a pend. lungo m. 9 con massa di 200 Kg. con ingrandimento delle penne in ragione da 1 a 10 e colla velocità di scorrimento di $25^{cm},58$ all'ora. L'inizio del mov. ha luogo alle $3^h16^m47^s$.



Tutti gli altri dati appaiono evidenti o si ricavano tosto dal diagr. il quale non ha bisogno di spiegazioni. (*O. G.*; *Oddone*).

20. ***Torino.*** Sismometrografo (M. 24, Kg. 200, I. 12). Registraz. sismica della durata di quasi 30^m in amb. le comp. (NS-WE), che principia a 3^h16^m su entrambe con delle piccolissime perturbaz. le quali a 3^h22^m c. si fanno quasi bruscamente più grandi, così che le traccie raggiungono sulle comp. la larghezza di mm. 9 a $3^h24^m30^s$. A $3^h26^m30^s$ bruscamente cessa ogni registraz. sulla comp. NS. La EW continua a mantenersi perturbata con intensità sempre più decrescente e qualche lieve ripresa nella amp. della traccia fino a quasi 3^h45^m.

Le traccie della perturbaz. sono dissimmetriche rispetto alle linee di riposo delle penne. (*Osserv. astr.*; *Porro.*).

ESTERO.

— ***Lubiana*** (Austria). A 3^h13^m c., tutti gli strumenti indicarono un forte terremoto lontano. Il mass. fu di 40 mm. Alle 3^h45^m seguì una leggera replica che continuò fino alle 4^h. (*Belar*).

— ***Trieste.*** A $3^h15^m16^s$ pr. La curva scomparisce per la troppo grande ampiezza delle oscillaz. e ricomparisce dopo $3^h25^m19^s$. A $5^h41^m30^s$ fine. (*Mazelle*).

— ***Shide*** (Isle of Wight — England). $3^h16^m24^s$ pr. Da $3^h25^m42^s$ a $3^h30^m48^s$ mass. di 16 mm. Durata 2^h. (*Milne*).

— ***Nicolajew.*** 3^h11^m rinforzo nella registraz. la quale sparisce subitaneamente. (*Kortazzi*).

22. ***Quarto Castello*** (Firenze).

Nel pic. micr. Vicentini alle $11^h21^m33^s$ comincia la registraz. di un terremoto locale. La traccia ad un tratto si sposta verso SE e prende colla fase di ritorno 22 mm. di amp. Alle $11^h21^m52^s$ ogni tracc. è cessata.

La mass. amp. è stata di 43 mm. in direz. SSE. Le ondulaz. hanno per. pend.

Nell'app. Vicentini per la comp. verticale il pr. della traccia è alle $11^h20^m4^s$ e si mantiene di poca amp. fino alle $11^h20^m26^s$ tempo in cui comincia la fase mass. della registraz. che dopo 5 o 6^s raggiunge 18 mm.; alle $11^h20^m46^s$ la traccia cessa di esser mossa.

Nel grande micr. Vic. (lungh. m. 9,28; ingr. 67; massa 500 kg. a pantografo) alle $11^h21^m21^s$ si ha un tratto verso N senza periodo di ritorno ed ha 4 mm. di amp. Un gruppo di vibraz. rapide è segnato alle $11^h22^m21^s$ ed un altro più ampio alle $11^h23^m18^s$.

Nei livelli geodinamici la traccia comincia alle $11^h20^m26^s$ e dopo 3 o 4^s si ha il mass. della registraz. in 4 mm. nella NS in 2 mm, nella EW. La registraz. è composta di vibraz. a per. rapido.

Nei pend. orizz. (simili a quelli del Cancani) si ha in ambe le comp. una traccia di 2 mm. circa di amp. nella EW; di mm. 1,2 nella NS; alle $11^h20^m43^s$ la prima parte del diagr. è composta di vibraz. rapide cessate le quali per lo spazio di oltre 1^m venga registr. ondulaz. a periodo pend. di 6 mm. nella EW di mm. $3\,{}^1/_2$ nella NS.

Di 15 avvisatori 2 soli hanno segnalato. (*O. G. Bastogi; Stiattesi*).

TERREMOTO LONTANO.

23. ***Roma.*** Sismometrogr. di m. 8 e kg. 100. Da $12^h16^m20^s$ a $12^h19^m20^s$ c. ll. perturbaz. in amb. le comp. NW e NE. Non si ha mass. distinto e l'amp. non supera 0,4 mm.

Microsismomet. di m. 10 e kg. 500. A $12^h16^m20^s$ pr. in amb. le comp. NW e NE di sismog. di ondulaz. pend. — Nella comp. NE si ha il mass. di 4 mm. a $12^h16^m30^s$ e le ond. irregolarmente diminuendo scompariscono verso 12^h30^m. Nella comp. NW, si ha un 1.° mass. di 3 mm. a $12^h17^m20^s$ ed un 2.° di 3,5 mm. a $12^h17^m50^s$. Anche in questa comp. le ondulaz. scompariscono verso 12^h30^m. (*S. S.* del Coll. Rom.).

23. ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Pend. oriz. N. $12^h26^m,0 \pm 0^m,1$ pr. d'irregolarità che p. dopo si fanno più evidenti, ma che restano insignificanti fino a $12^h41^m,7$ dal quale istante, sebbene non ancor misurabili, si delineano bene le ondulaz. lente. La parte principale del trac. risulta di 74 semi-onde successive, di cui le prime 54 comprese tra $12^h44^m,0$ e $12^h54^m,0$ dànno un per. medio semplice di c. 11^s. Le ultime 20 (tra $12^h54^m,0$ e $12^h56^m,8$) dànno un per. di $8^s\,{}^1/_3$ soltanto. La loro mass. ampiezza t. è di mm. $0\,{}^1/_2$ intorno a 12^h50^m. Dopo, il trac. diminuisce ancor più ed in seguito diviene evanescente. Le ultime irregolarità verso $13^h\,{}^1/_2$.

Pend. oriz. E. $12^h33^m,8 \pm 0^m,2$ indizio incerto di mov. il quale diviene evidente, solo $3\text{-}4^m$ dopo, sotto forma di ll. e lentissime oscillaz. Si contano 16 di tali semi-onde tra $12^h41^m,5$ e $12^h45^m,6$ e dell'amp. t. di c. mm. $0\,{}^1/_{4}$, e se ne deduce un per. di $15^s\,{}^1/_3$. Verso 12^h47^m se ne contano 8 consimili con un per. di c. 11^s, e intorno a 12^h50^m se ne vedono altre 10 consimili con un per. di $9^s,7$. Da altro gruppo di 18 semi-onde consimili (tra $12^h54^m,6$ e $12^h57^m,4$) si deduce un per. di c. 9^s. Dopo, se ne incontrano varie altre, ma assai più pic. e rare, fin verso $13^h\,{}^1/_2$.

Il *g. sismometrografo* non era in azione, e nel *microsismografo Vicentini* il trac. è stato talmente insignificante ed incerto da non permettere assolutamente misura alcuna. (*O. G.; Agamennone*).

— ***Casamicciola*** (Napoli).

$12^h16^m28^s$ primo impulso di moto sismico alle due comp. della *vasca* ed ai *pend. oriz. fissi*;
12 16 52 mass. alla *vasca*; NS = 0,010, EW = 0,028;
12 29 8 oscillaz. rallentate (9^s) all'*oriz.* EW;
12 42 30 oscillaz. lentissime (33^s) all'*oriz.* EW;
12 45 14 oscillaz. regolari (22^s) all'*oriz.* EW;
da 12 53 a 13^h3^m massima fase = mm. 0,038 all' EW con perturbaz. analoghe al NS;
13 25 fine.

Il per. delle oscillaz. lente decresce gradatamente da 22^s fino a 12^s fra le 12^{h}45^m e le 13^h.

Agli altri strumenti perturbaz. insignificanti nello stesso intervallo. (*O. G.; Grablovitz*).

23\. ***Catania.*** Grande sismometrografo (M. 25,30; Kg. 300; I. 12,5).

Sulla sola comp. NW-SE ll. traccie sismiche da 12^{h}17^{m}18^s a 13^{h}5^{m}35^s dovute a terremoto di lontana provenienza. Il mov. comincia a manifestarsi alla predetta ora delle 12^{h}17^{m}18^s dapprima assai vago ed incerto, indi ben distinto e a 12^{h}19^{m}57^s e 12^{h}22^{m}3^s si hanno delle ondulaz. di quasi $^1/_2$ mm. di amp. col per. oscillàtorio semplice variabile da 1^s a 3^s; sino a 12^{h}23^{m}41^s si riscontrano traccie ll. di registr. sismica. Da 12^{h}23^{m}41^s a 12^{h}41^{m}32^s si ha un per. di sosta; poi si manifestano assai vagamente delle onde a per. lungo che perdurano sino quasi le 12^{h}50^{m}29^s, alcune delle quali ben determinate, hanno un per. sempl. di 15^s c. Dopo le 12^{h}50^{m}29^s si hanno altre ll. perturbaz. che qualche volta prendono la forma di vere ondulaz. assai depresse col per. oscill. sempl. di quasi 9^s. A 13^{h}5^{m}35^s finisce il diagramma. (*O. G.; Riccò*).

— ***Quarto Castello.***

Alle 12^{h}15^{m}20^s comincia nel grande microsismogr. Vic. (m. 500 kg.; l. m. 9,28; ing. 67 a pantografo) una registr. di terremoto lontano. Alle 12^{h}15^{m}56^s si ha il 1.° mass. di un' affusatura (la registraz. avviene spostata verso Sud) con 7 mm. di amp. Alle 12^{h}16^{m}15^s altro mass. di altra affusatura con mm. 6 di amp.; alle 12^{h}18^{m}20^s altro mass. di mm. 3. Poi la traccia fino alle 12^{h}25^{m}20^s diminuisce di amp. fino a ridursi quasi nulla; a quel punto ricomincia la traccia mossa e alle 12^{h}25^{m}56^s comincia un mass. che dura fino alle 12^{h}26^{m}28^s coll'amp. di mm. 3,5. La traccia si mantiene mossa a per. esattamente pendolare fino alle 12^{h}27^{m}38^s. Da quel punto e fino alle 12^{h}43^m si ha la fase di passaggio alle ondulaz. a per. più lungo. Un gruppo di 6 di queste

seguite nettamente ha 20^s di per. Alle $12^h46^m50^s$ cominciano nettamente altre ondulaz. con 15^s di per. di cui 19 di seguito se ne contano dalle $12^h47^m50^s$ alle $12^h53^m38^s$ c.

Questo gruppo forma il mass. della 2.ª parte del diagr. Ondulaz. di questo per. benchè da ultimo debolissimamente marcate son segnate fino alle 13^h33^m c. La direz. della traccia è stata NS.

Nel piccolo microsismografo Vicentini (m. 50 kg.; l. 1,50; ingr. 80 a pantografo) la traccia mossa comincia alle $12^h16^m11^s$, dalle $12^h16^m35^s$ alle $12^h16^m5[illegible]^s$ si ha il mass. di questa 1.ª fase con mm. 1,2 di ampiezza. La direz. è stata N-S. Alle $12^h20^m13^s$ c. cessa ogni traccia apprezzabile di moto a per. pendolare. Della 2.ª fase si ha trac. marcata dalle $12^h49^m13^s$ alle $12^h53^m23^s$ con 16 ondulaz. di seguito dal per. di 15^s o 16^s.

Nelle tracce dei pend. orizz. (simili a quelli del Cancani) nella comp. N-S si ha il più ampio e prolungato diagramma mosso, che comincia verso le $12^h18^m45^s$; la trac da principio e fino alle $12^h33^m18^s$ c. è minima; a questo punto comincia la fase mass. che ha il mass. in 2 mm. di amp. alle $12^h49^m10^s$; l'altra comp. ha il mass. un po' dopo e di minore ampiezza. Alle 13^h30^m c. la traccia ha le sue ultime segnature.

Nei livelli geodinamici e nell'apparato Vicentini per la comp. vert. si ha traccia di questo moto debolissimo verso le 12^h16^m.

Nulla nel resto degli strumenti. (*O. G. Bastogi; Stiattesi*).

23. ***Pavia.*** Grande sismometrografo. 12^h16^m pr. poco netto di diagr. a vari gruppi irregolari con l'amp. mass. qualche volta di 3 mm. nella comp. SE-NW, mentre d'appena 1 mm. nella SW-NE. Alle $12^h53^m50^s$ si svolgono 6 belle onde del per. completo di 14^s cadauna ampie mm. 1,2. Poi il diagr. attraverso ad ondulaz. che si scorgono a tratti e sono minutissime, risorge verso le $14^h55^m 55^s$. Sono allora dentellature irregolari ampie 1 mm. soventi permanente-

mente spostate per frazione di mm. e che si susseguono fin verso le 16^h c. con per. variabili da 12 a 18^s. (*O. G.; Oddone*).

23. ***Lubiana*** (Austria). 12^h15^m terr. lontano. (*Belar*).

— ***Trieste.*** Il pr. della perturbaz. avviene mentre si cambia la zona. Presso l'ultimo tracciato della vecchia zona, 12^h10^m, niuna traccia di movimento si aveva, tutti tre i pendoli presentavano tracciato di 0,8 mm. di larghezza soltanto. Nella nuova zona, alle 12^h31^m uno dei pendoli mostra già un'ampiezza di 4 mm. A $12^h48^m33^s$ mass. di 14 mm. Fine a 14^h12^m41. (*Mazelle*).

— ***Shide*** (Isle of Wight — England). $12^h23^m18^s$ pr. A $12^h40^m48^s$, $12^h41^m54^s$, $12^h43^m54^s$ amp. mass. di 9 mm. Durata totale 1^h50^m. (*Milne*).

— ***Nikolajew.*** $12^h15^m30^s$ pr.; 12^h25^m rinf.; 12^h42^m mass. di 30 mm.; 12^h57^m indebolimento. (*Kortazzi*).

TERREMOTO LONTANO.

— ***Roma.*** Microsismomet. di m. 10 e kg. 500. Nella comp. NW, a $15^h4^m20^s$ pr. di perturbaz. che raggiunge un mass. di 2 mm. a $15^h5^m50^s$ e termina a $15^h7^m50^s$. Nella comp. NE si percepisce appena qualche l. perturbaz. fra $15^h4^m20^s$ e $15^h6^m40^s$. (*S. S.* del Coll. Rom.).

— ***Rocca di Papa.***

Pend. oriz. N. $15^h4^m,2 \pm 0^m,1$ pr. di ll. irregolarità, che continuano minime qua e là, senza che si possa procedere a misure. Tra $15^h21^m,7$ e $15^h22^m,8$ si discernono 4 semi-onde dell'amp. mass. di mm. 0,1-0,2 e del per. medio semplice di $16^s\,^1/_2$ c. Poi segue il gruppo principale composto di 18 semi-onde (tra $15^h24^m,1$ e $15^h27^m,3$), dell'amp. mass. di mm. $0\,^1/_2$ e del per. di $10^s\,^1/_2$. Altro gruppo di 20 semi-onde (tra $15^h32^m,6$ e $15^h35^m,3$), non più ampie di mm. $0\,^1/_4$ e disturbate un po' dalle interferenze, fa concludere ad un per. di c. 8^s. Indi le ondulaz. diventano ancor più pic. e si vedono ad intervalli sempre più rari, senza che sia più possibile far misure. Se ne vede qualche minima 4-5^m dopo le 16^h.

Pend. oriz. E. $15^h15^m,4 \pm 0^m,1$ pr. d'irregolarità che diventano meglio evidenti verso 15^h20^m sotto forma d'ondulazioni assai appiattite. Da una misura sopra 8 di tali semi-onde non più ampie di mm. $0\,^1/_4$ e comprese tra $15^h19^m,8$ e $15^h21^m,1$ vien fuori un per. medio di $9^s\,^1/_2$. Altro gruppo di 24 semi-onde consimili (tra $15^h26^m,4$ e $15^h30^m,0$) fa concludere ad un per. di 9^s c. col mass. (mm. $0\,^1/_3$) verso 15^h29^m. Indi le ondulaz. si fanno più pic., rare ed irregolari da rendere vana ogni misura. Qu. irregolarità sembra scorgersi ancora intorno a $16^h\,^1/_4$.

Nulla nel *microsismografo Vicentini.* — Il *g. sismometrografo* non era in azione. (*O. G.; Agamennone*).

23. ***Casamicciola*** (Napoli).

$15^h\ 4^m42^s$ primo indizio di perturbaz. sismica ad ambo le masse dei soli *pend. oriz. fissi*, rappresentante forse la seconda fase d'un terremoto lontano, cioè quello del rinforzo con rallentamento;

15 18 compaiono alla EW oscillaz. lente appiattite, corrispondenti alla terza fase, caratteristica dei terremoti lontanissimi;

15 30 oscillaz. più pronunciate alla EW;

15 36 mass. amp. = mm. 0,062;

15 40 decrescenza;

16 3 fine. Nella massima fase si scorgono alla NS oscillaz. simili, ma assai più ristrette col per. decrescente da 17^s a 15^s.

Analoga ma più indecisa registraz. agli *oriz. portatili*; nulla ad altri apparecchi. (*O. G.; Grablovitz*).

— ***Quarto Castello*** (Firenze).

Nel grande microsismografo Vicentini (m. 500 kg.; l. 9,28; ingr. 67 a pantografo) alle $15^h3^m50^s$ comincia una registraz. con un'affusatura che alle $15^h4^m3^s$ ha mm. 4,5 di amp.; alle $15^h7^m7^s$ altro mass. di altra affusatura (mm. 2,5). La traccia si mantiene sempre mossa a per. pend. e alle 15^h21^m c. cominciano ad apparire ondulaz. a lungo per.;

fino alle 15^h25^m son segnate con per. di 20^s c., alle $15^h26^m10^s$ si ha il mass. di un affusatura composta di ondulaz. che hanno c. 13^s di per.; un gruppo di 16 di seguito è segnato dalle $15^h29^m42^s$ alle $15^h33^m28^s$. Alle 15^h48^m c. ogni traccia mossa è cessata.

Nei pend. orizz. (simili a quelli del Cancani) alle $15^h3^m10^s$ c. comincia la registraz. La traccia da pr. è debolissima e perdura tale. Alle $15^h25^m10^s$ c. si ha il mass. della segnatura in mm. 2,5. Questi dati appartengono alla comp. per la prov. NS; nell'altra comp. la traccia è anche più debole ed il mass. è in ritardo. Nella NS alle 16^h c. ogni traccia mossa cessa. Le ondulaz. hanno per. pend.

Nel piccolo micr. Vicentini (m. 50 kg.; l. m. 1,50; ingr. 80 a pantog.) è mancante o quasi la 1.ª parte della traccia; si ha solo la parte contenente ondulaz. a lungo per. la quale pare cominci verso le 15^h21^m e che va fino alle 15^h40^m circa. La parte di questa registraz. più marcata è verso la 15^h32^m con ondulaz. di 12^s di per. c.

Nei livelli geodinamici e nell'app. Vic. per la comp. vert. nulla di ben marcato.

Nulla nel resto degli apparecchi. (*O. G. Bastogi; Stiattesi*)

23. ***Lubiana*** (Austria). 15^h20^m terr. lontano. (*Belar*).

— ***Trieste.*** $14^h55^m27^s$ pr.; $15^h35^m16^s$ mass. di 11 mm.; $16^h52^m11^s$ fine. (*Mazelle*).

TERREMOTO IN PROVINCIA DI CATANIA.

— ***Catania.*** Intorno alle 23^h14^m leggerissima scossa di terremoto avvertita da qualche persona allo stato di quiete nepiani superiori dei fabbricati, registrata dal microsismoiscopio Guzzanti e dal grande sismometrografo (M. 25,30; Kg. 300; I. 12,5).

Quest'ultimo strumento diede:

Per la comp. NW-SE una brevissima registraz. compresa fra $23^h13^m37^s$ e $23^h14^m33^s$ costituita in pr. e verso la fine

da vibraz. piuttosto rapide e di per. indeterminabile; intorno alle $23^h13^m53^s$ si hanno due ondulaz. complete della amp. di c. $^2/_3$ di mm. col per. oscill. sempl. di quasi 2^s.

Per la comp. NE-SW, intorno alle 23^h13^m53 si hanno due dentini, uno dopo l'altro disposti a gradini ascendenti, dell'altezza complessiva di c. $^1/_3$ di mm. (*O. G.; Riccò*).

23. ***Acireale.*** 23^h21^m ond. E di 7^s c. IV. (*A. Politi*).

— ***Mineo.*** $23^h13^m30^s$ c. funzionarono il microsismoscopio Guzzanti e alcuni pendoli elastici. Il sismometrografo Brassart segnò due trattini di 1 mm. c. sulle due comp. orizzontali. (*O. G.; Guzzanti*).

Terremoto nelle Provincie di Catania e Siracusa.

25. Prov. di Catania. — ***Catania.*** Leggerissima scossa di terremoto, avvertita da qualche persona che si trovava allo stato di quiete nei piani superiori dei fabbricati e registrata del microsismoscopio Guzzanti e dal grande sismometrografo (M. 25,30; Kg. 300; ingr. 12,5).

Da quest'ultimo strumento si ottenne:

Sulla comp. NW-SE inizialmente, cioè a $22^h32^m20^s$ un'ondulaz. completa di quasi mm. 1,5 di amp. i cui due rami, per la brevità del per. oscill. sono sovrapposti; tale ondulaz. è preceduta da un leggero ingrossamento nel tracciato della linea di riposo e seguita da altre ondulaz. di amp. mano mano decrescente, le quali scompaiono affatto a c. $22^h36^m49^s$; esse hanno un per. oscill. uguale a quello pend., cioè 5^s ed il loro tracciato è ingrossato dal sovrapporsi di vibraz. rapide secondarie di per. indeterminabile.

Sulla NE-SW da $22^h32^m20^s$ a $22^h32^m37^s$ si hanno delle ll. ed insignificanti perturbaz. (*O. G.; Riccò*).

A ***Caltagirone, Grammichele Rammacca*** e ***Palagonia*** la scossa fu avv. da parecchie persone. (*Osserv. Geod. di Catania*). — ***Licodia Eubea.*** 22^h15^m E-W di 2^s IV. (*S. T. U.*). — ***Mineo.*** 22^h28^m ond. SW di 3^s

forte rombo IV-V. Funzionarono tutti gli strumenti sismici. Il sismometrografo Brassart diede le seguenti indicazioni: Comp. S-N $22^h25^m45^s$ pr. di lentissime oscillaz. che aumentano a 22^h28^m con lo spostamento di quasi 2 mm. da un sol lato. Tali oscillaz. decrescenti durarono per 25^s. Comp. E-W un semplice trattino di c. 2 mm. (*O. G.*).

25. Prov. di Siracusa. — ***Sortino.*** 22^h25^m ond. NE di 2^a c. III-IV. (*S. T. U.*). — ***Buccheri.*** 22^h22^m c. ond. di 4^a c. con leggero ma prolungato rombo IV-V. (*S.*). — ***Francofonte.*** 22^h15^m c. ond. di 3^a III. (*S.*).

Risposero negativamente i S. di ***Aidone, Mazzarino*** e ***Niscemi*** (Caltanisetta).

Terremoto Lontano.

27. ***Roma.*** Microsismomet. di m. 10 e kg. 500. A 9^h34^m pr. di sismog. nella comp. NW. Un 1.° mass. di 4 mm. si ha a $9^h34^m15^s$. Un 2.° di 5 mm. fra $9^h34^m45^s$ e $9^h35^m15^s$. Un 3.° mass. di 4 mm. a 9^h36^m. Fine verso 9^h44^m. Nella comp. NE, pr. a $9^h34^m20^s$. Mass. di mm. 4,5 a $9^h35^m35^s$. Fine verso 9^h45^m. (*S. S.* del Coll. Rom.).

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Microsismografo Vicentini (M. 1 $^1/_2$. Kg. 100. I. 100, V. 30 cm.). $9^h24^m,9 \pm 0^m,1$ pr. netto e già s. di mov. nella comp. E. Nella 1.ª fase si hanno due gruppi distinti fusiformi d'ondulaz. Nel 1.° gruppo le ondulaz. crescono dapprima piuttosto rapidamente fino a raggiungere il mass. (mm. 0 $^1/_3$) a $9^h25^m,4$ e presentano un per. medio semplice di $1^s,13$ come risulta da una misura sopra 40 semi-onde attorno al mass.; poi decrescono lentamente per ridursi insignificanti verso $9^h26^m,8$. Sottentra il 2.° gruppo con ondulaz. crescenti lentamente fino a raggiungere il mass. (mm. 0 $^1/_2$) a $9^h27^m,6$; il loro per. è di 1^s $^1/_3$, come da misura sopra 40 semi-onde attorno al mass; ma esaminandole bene vi si vedono sovrapposte altre di per. ancor più b.

Poi diminuiscono p. a p. fino a ridursi evanescenti, e la linea si può dire tornata normale verso $9^h33^m,0$. Ma ben tosto il mov. ripiglia, benchè insignificante, ed a $9^h34^m,3$ il trac. s'allarga subitamente e notevolmente, tanto che p. dopo raggiunge in più volte mm. $0\,{}^2/_3$. Ispezionando il trac. si vede che si ha da fare con oscillaz. strumentali interferenti con altre di per. più lento (forse $4^s\,{}^1/_2$); ma a causa dell'irregolarità del mov. è impossibile far buone misure. È poi probabile che l'amp. mass. (mm. $0\,{}^2/_3$) raggiunta dal trac. sia appunto dovuta a tali interferenze. Indi il mov. va a p. a p. smorzandosi per divenire evanescente, salvo qu. pic. rinforzo qua e là. L'ultimo ll. rinforzo avviene c. $9^h50^m,8$ e p. dopo la linea sembra tornare normale. — La comp. N è meno attiva ed in essa il mov. comincia a $9^h24^m,8$. Anche qui si vedono le stesse fasi e lo stesso andamento riscontrati nella comp. prec.; ma la massima amp. non sorpassa mm. $0\,{}^1/_5$ nella 1.ª fase e mm. $0\,{}^1/_4$ nella 2.ª fase.

G. sismometrografo (M. 15, Kg. 250, I. $12\,{}^1/_2$, V. 58 cm.). $9^h25^m,8 \pm 0^m,1$ pr. incerto di ll. mov. sulla comp. N. Tra $9^h28^m,7$ e $9^h29^m,3$ si contano 14 semi-onde della mass. ampiezza di mm. $0\,{}^1/_5$ e del per. medio semplice di $2^s\,{}^1/_2$. Indi il mov. diminuisce ancor di più, per ricomparire qu. min. dopo con altro gruppo di 38 semi-onde consimili (tra $9^h34^m20^s$ e $9^h35^m43^s$). Queste ondulaz., ancor più pic., si mostrano a gruppetti qua e là fin verso $9^h51^m,6$. — Sulla E il mov. pr. più tardi e finisce prima. Il trac. si rinforza alquanto, ma non misurabile, in corrispondenza dei 2 gruppi d'ondulaz. misurati nella comp. prec.

Pend. oriz. E. (Kg. 25, P. 12^s, I. 0, V. 61 cm.). $9^h33^m,1 \pm 0^m,1$ pr. d'irregolarità, le quali si mantengono minime per 4-5^m. Tra 9^h37^m e 9^h38^m si ha un s. rinforzo e si contano a stento 6 semi-onde della mass. ampiezza di mm. $0\,{}^1/_4$ e del per. medio semplice di 10^s c. P. dopo, il mov. diminuisce di nuovo per scomparire verso $9^h46^m,6$.

Nulla o quasi nulla nel *pend. oriz.* N consimile. (*O. G.; Agamennone*).

27. ***Casamicciola*** (Napoli).

9h25m 1s pr. di perturbaz. microsismica alla *vasca*, ai *livelli* ed ai *pend. oriz. fissi*;

9 27 29 }
9 29 15 } massimi = mm. 0.017 alla EW dalla *vasca*;

9 34 30 oscillaz. più lente e distinte a tutti i detti apparecchi;

9 47 0 fine. (*O. G.; Grablovitz*).

— ***Catania.*** Grande sismometrografo (M. 25,30; Kg. 300; I. 12,5 volte).

Registraz. sismica da 9h24m50s a 10h47m20s sulla comp. NW-SE e da 9h34m26s a 9h39m33s sulla comp. NE-SW.

Sulla NW-SE si ha la fase preliminare compresa fra 9h24m50s e 9h34m29s ed è costituita di piccolissime ondulaz. non più ampie di $^1/_3$ di mm. con un per. oscill. semplice variabile da meno di 1s a 2s. A 9h34m29s comincia la fase mass. del mov. con un'ondulaz. ampia quasi mm. 1,5; a 9h35m,5 l'amp. si fa di mm. 2,5 c., indi il mov. declina sino a 9h45m13s dove ha fine. In essa si hanno ondulaz. col per. oscillatorio semplice assai variabile da 1s a 5s. Da 9h45m13s a 10h47m20s non si hanno che delle ll. ed insignificanti perturbaz.

Sulla NE-SW fu registrata parte della fase mass. del mov. da 9h34m26s a 9h39m33s; a 9h35m5s si ha il mass. assoluto, costituito di un'ondulaz. di mm. 3 di amp. Il per. oscillatorio delle ondulaz. che costituiscono il diagr. su questa comp. varia da c. 1s a 5s. (*O. G.; Riccò*).

— ***Quarto Castello*** (Firenze).

Nel grande microsismografo Vicentini (m. 500 kg.; l. 9,28; ingr. 67 a pantogr.) alle 9h18m si comincia a notare leggerissimamente agitata la traccia; alle 9h24m8s la traccia comincia ad amplificarsi fino alle 9h26m25s tempo in cui ad un tratto si amplifica maggiormente per avere alle 9h26m40s il mass. di mm. 1,2. Dopo questa registraz. la traccia adagio adagio diminuisce di amp. riprende poi ed alle 9h32m18s

comincia la fase mass. che dalle $9^h33^m23^s$ alle $9^h35^m30^s$ ha un' amp. di mm. 2,5 quasi costante; si riduce poi e dalle $9^h37^m43^s$ alle $9^h38^m21^s$ ha un' altra ripresa di mm. 1,2. Alle 9^h54^m c. si hanno le ultime tracce appena percettibili.

Nulla di certo negli altri apparecchi. (*O. G. Bastogi; Stiattesi*).

27. ***Pavia.*** Sismometrografo (M. 9, Kg. 200). $8^h9^m42^s$ (sic) primo mass. di un minuto gruppetto di cui è impossibile precisare il pr. e la fine. Alle 9^h21^m il diagr. è ancora minore di mm. 1 e si mantiene ancora tale per dieci altri primi con mass. alle $9^h26^m55^s$. I moti sono bruschi ed assimetrici. La parte più saliente del diagr. pr. alle $9^h31^m35^s$. Si compone di una diecina di gruppi ampi da 1 mm. a 4 mm. sulla carta, quest' ultimo alle $9^h34^m33^s$ nella comp. SE-NW, mentre vale solo mm. 2,2 nella comp. SW-NE. Il mass. nella comp. SW-NE avviene alle 9^h32^m quando in corrispondenza la traccia nell' altra comp. è di appena 1 mm. La fine del diagr. può assegnarsi intorno alle 10^h. (*O. G.; Oddone*).

— ***Lubiana*** (Austria). 9^h26^m terr. lontanissimo. (*Belar*).

— ***Trieste.*** $9^h26^m31^s$ pr.; $9^h35^m4^s$ mass. di 11 mm.; $10^h51^m3^s$ fine. (*Mazelle*).

— ***Shide*** (Isle of Wight — England). $9^h33^m54^s$ pr. Massimo di 2 mm. ad ora non determinata. Durata totale 45^m. Il sismogramma è di carattere dubbio. (*Milne*).

— ***Nikolajew.*** 9^h37^m rinforzo. 10^h34^m mass. di 9 mm.: 10^h52^m indebolimento. 11^h12^m fine. (*Kortazzi*).

TERREMOTO LONTANO.

28. ***Roma.*** Microsismomet. di m. 10 e kg. 500. A $8^h1^m45^s$ pr. di sismog. in amb. le comp. NW e NE. Nella comp. NW si ha un mass. di 2 mm. fin dal pr. ed altri 2 mass. di 2,5 mm. l' uno a $8^h2^m20^s$ l' altro a $8^h2^m40^s$. Fino verso 8^h9^m. Nella comp. NE tre mass. di mm. 1,5 l' uno al pr. l' altro a $8^h2^m20^s$ ed il terzo fra $8^h2^m50^s$ ed $8^h3^m20^s$. Fine verso 8^h9^m. (*S. S.* del Coll. Rom.).

28. *Rocca di Papa* (Frascati-Roma).

$7^h52^m13^s \pm 2^s$, scatto del sismoscopio *Cancani* ad effetto multiplo, il quale ha posta in moto la lastra affumicata del *sismometrografo Brassart* a 3 comp. ed ha fatto funzionare il *fotocronografo*. Da quest' ultimo s'è ricavata l'ora sopra riportata, la quale coincide, a meno di 1^s, con quella dedotta dall' orologio sismoscopico annesso al sismometrografo. Sulla lastra affumicata si è avuta una linea retta per ogni comp. Osservatosi il tromometro di M. 3 $^1/_2$, subito dopo la scossa, lo si trovò quasi fermo, mentre quello di 6 cm. oscillava per 2 $^1/_2$ divisioni; alle 9^h l' oscillaz. era già ridotta a $^1/_2$ divisione.

Microsismografo Vicentini (M. 1 $^1/_2$, Kg. 100, I. 100, V. 30 cm.). $7^h52^m,2 \pm 0^m,1$ pr. nettissimo sulla comp. N d' oscillaz. rapide che raggiungono il mass. assoluto (mm. 0 $^1/_3$) a $7^h52^m,4$. Da una misura sopra una sessantina di semionde in vicinanza del mass. si deduce un per. medio semplice di $1^s,1$ vicinissimo a quello proprio del pend. Tali ondulaz. decrescono irregolarmente per par. minuti fino a rendersi insignificanti c. 8^h, quando a $8^h1^m,6$ il mov. ripiglia bruscamente e s., ed il nuovo trac. si presenta come un' altra scossetta analoga alla prec. già descritta. Il mass. (un buon $^1/_3$ di millimetro) ha luogo quasi subito ed è seguito da ondulaz. ben distinte con un per. identico a quello sopra trovato. Dopo, il mov. va declinando p. a p. senza che se ne possa stabilire la fine. — Stesse fasi e stesse ore per la comp. E, per la quale v'è solo da notare che l'amp. mass. della 2.ª scossetta ha raggiunto mm. 0 $^2/_3$.

G. sismometrografo (M. 15, Kg. 250, I. 12 $^1/_2$, V. 58 cm.). $7^h56^m,0 \pm 0^m,1$ pr. incertissimo d' irregolarità sulla comp. N, le quali proseguono incerte ed insignificanti fino a $8^h1^m,6$. A questo momento pr. un gruppettino d'ondulaz. non più ampie di mm. 0 $^1/_2$ e che sembrano strumentali, le quali si ripetono di tanto in tanto fin verso $8^h\,^1/_2$. — Sulla comp. E il trac. è ancor più insignificante e pr. soltanto a $8^h1^m,6$.

Nulla nel *pend. oriz.* E. L' altro consimile N non era in azione. (*O. G., Agamennone*).

28. ***Casamicciola*** (Napoli).

$7^h52^m14^s$	pr. di moto sismico ad ambo le comp. della *vasca*;
7 52 18	mass. = mm. 0,027 alla EW e 0,011 alla NS;
7 52 23	brusca diminuz. alla EW;
7 54 33	massimo d' un gruppetto alla EW = 0,009 ed oscillaz. di 0,006 alla NS perduranti fino a $7^h55^m19^s$;
8 1 42	ripresa alla *vasca* e pr. d' una serie d' oscillaz. ai *pendoli orizzontali fissi*;
8 7 40	fine; agli orizzontali qualche altra oscillaz. fino a 8^h10^m.

Agli altri strumenti si scorge qualche lieve e mal distinta perturbaz. nello stesso intervallo. (*O. G.; Grablovitz*).

— ***Catania.*** Grande sismometrografo (M. 25,30; Kg. 300; I. 12,5 volte).

Registraz. sismica da $7^h54^m28^s$ a $8^h24^m49^s$ sulla comp. NW-SE e da $8^h1^m44^s$ a $8^h6^m36^s$ sulla comp. NE-SW.

Sulla NW-SE si ha la fase preliminare compresa fra $7^h54^h28^s$ e $8^h1^m48^s$ costituita di piccolissime ondulaz. ben distinte, a per. rapido indeterminabile; con mov. brusco a $8^h1^m48^s$ l' amp. delle ondulaz. sale a c. mm. 1 $^1/_4$ indi diminuisce assai lentamente per comparire quasi del tutto a $8^h24^m49^s$. Il per. oscill. semplice prevalente per le ondulaz. che si riscontrano dopo $8^h1^m48^s$ è di 3^s ma ve ne ha di più breve durata.

Sulla NE-SW si hanno due ondulaz. complete intorno alle $8^h1^m49^s$ una delle quali ampia quasi 1 mm.; un' altra a $8^h2^m29^s$ delle stessa amp.; una terza a $8^h6^m36^s$ ampia quasi $^1/_2$ mm. con i per. oscillatori rispettivamente di 3^s, 2^s e 1^s. (*O. G.; Riccò*).

— ***Quarto Castello*** (Firenze).

Nel grande micr. Vicentini (massa 500 kg.; l. m. 9,28; ingr. 67 a pantografo) alle $7^h53^m20^s$ c. comincia lievissi-

mamente una registraz. sismica. Il mass. è dalle $8^h2^m3^s$ alle $8^h7^m43^s$; questa parte del diag. è formata di varie riprese che hanno 1 mm. di amp. sui mass. Alle 8^h12^m c. ogni traccia mossa cessa.

Nulla di certo negli altri apparecchi. (*O. G. Bastogi; Stiattesi*).

28. ***Pavia.*** $7^h43^m25^s$ pr. di registraz. di moto sismico per parte del sismografo la cui lunghezza è 9 m. e la cui massa è di 200 kg. Nella comp. SE-NW i tremiti iniziali durano fino alle 8^h con piccolo spostamento di 1 mm. verso SE alle 7^h57^m. Alle $8^h1^m25^s$ comincia un tracciato a gruppi e sinuosità con mass. amp. di mm. 1,2 alle $8^h3^m35^s$. Questo tracciato alle $8^h9^m25^s$ non offre più che tremiti fino alle 8^h27^m. Nella comp. SW-NE nel per. iniziale dei tremiti si nota un mass. di 1 mm. alle $7^h48^m35^s$. Il tracciato a gruppi comincia esso pure ad $8^h1^m40^s$. L'amp. da 2 mm. scema, poi ricresce in due fusi ampi al centro rispettivamente mm. 2,5 e mm. 2,7 quest'ultimo alle $8^h4^m2^s$. Altri due gruppi fusiformi hanno luogo intorno alle $8^h7^m5^s$ poi quasi più nulla perdendosi la registraz. sismica verso le 8^h27^m. (*O. G.; Oddone*).

— ***Trieste.*** $7^h54^m21^s$ pr.; $8^h5^m16^s$ mass. di 11 mm.; $9^h18^m7^s$ f. (*Mazelle*).

TERREMOTO DELLE MOLUCCHE.

Nei « *Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences* » del 4 dicembre 1899, pag. 939 leggesi quanto segue:

M. le consul de France à Batavia, par une Lettre adressée à M. le Ministre des Affaires étrangères, donne les détails suivants sur le tremblement de terre qui a désolé, le 30 septembre dernier, l'île de Céram et une partie des Moluques:

« Dans la nuit du 29 au 30 septembre dernier, vers 1^h45^m
« du matin, un fort tremblement de terre, suivi d'un raz
« de marée, a eu lieu sur la côte Sud de Céram et sur les
« territoires inférieurs d'Amboina, de Banda et d'Ouliasiers.
« C'est dire qu'une grande partie des Moluques ont été
« atteintes par les bouleversement souterrain.

« On estime que le tremblement de terre dont il s'agit « a occasionnè plus de 4000 décès et que 500 personnes « ont été blessées. Les victimes sont indigènes. Ces esti- « mations ne sont, bien entendu, qu' approssimatives.

« Toutes, les constructions de la côte Sud de Céram sont « détruites, ainsi que les remparts d'Amahei ».

Seguono le indicazioni fornite dai sismografi italiani ed esteri.

29. ***Roma.*** *Microsismometrografo* di m. 10 e kg. 500. A $18^h22^m22^s$ pr. di sismog. nella comp. NW. Si ha un 1.° mass. di ond. pend. di 3 mm. a $18^h30^m25^s$; un 2.° mass. pure di 3 mm. a $18^h30^m45^s$; un 3.° mass. di mm. 2,8 a $18^h32^m35^s$; un 4.° mass. di mm. 2,5 a $18^h34^m20^s$. Da $18^h57^m20^s$ a $19^h4^m50^s$ si hanno delle ondulaz. di 15^s di per. sempl. senza mass. spiccato, e dell'amp. di 1 mm. Con queste termina il sismogr. Nella comp. NE a $18^h22^m22^s$ pr. Non si hanno mass. distinti, nè l'amp. supera mai 1 mm. Non si percepiscono le onde a lento per. notate sull'altra comp. La fine si ha verso 18^h45^m. (*S. S. del Coll. Rom.*).

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Pend. oriz. N (Kg. 25, P. 12^s, I. 0,V. 51 cm.). $18^h20^m,6 \pm 0^m,2$ prima comparsa di sinuosità, seguite ben tosto da altre che si mantengono più o meno evanescenti fin verso 19^h. Tra $18^h54^m,6$ e $19^h5^m,2$ si ha s. rinforzo e si riesce a contare 32 semi-onde del per. medio semplice di c. 20^s; la loro mass. ampiezza (mm. 0 $^1/_2$) ha luogo c. 19^h. Ma da misura su altre 32 semi-onde (tra $19^h5^m,2$ e $19^h11^m,2$) presso a poco della stessa amp. delle prec., vien fuori un per. di 11^s $^1/_5$, vicino a quello proprio del pend. Tali ondulaz. di carattere strumentale e che raggiungono di tanto in tanto mm. 0 $^7/_8$, seguitano a mostrarsi a gruppettini divisi da b. intervalli di calma, probabilmente dovuta ad interferenza con onde più lente del suolo. P. dopo le 19^h $^1/_2$ diventano minime e non possono essere più seguite che a stento. Sembra che se ne abbiano fin verso 20^h $^1/_4$.

Pend. oriz. E (Kg. 25, P. 12^s, I. 0, V. 61 cm.). 18^{h}28^m,8 ± 0^m,1 primi indizi di sinuosità a cui tengon dietro altre ll., vaghe e non misurabili, fino a 19^h. Tra 19^{h}0^{m}51^s e 19^{h}9^{m}49^s si riesce a contare a stento 32 semi-onde dell'ampiezza di mm. 0,1 - 0,2 e del per. di 17^s c. Un'altra misura è possibile sopra altre 32 semi-onde comprese tra 19^{h}22^m,1 e 19^{h}28^m,0 e del per. di 11^s,1 vicino a quello strumentale. Poi queste ondulaz. si rendono vieppiù pic. fino a scomparire insensibilmente c. 19^h $^3/_4$.

G. sismometrografo (M. 15, Kg. 250, I. 12 $^1/_2$, V. 58 cm.). A causa di vento piuttosto f., il trac. è irregolare in t. il pomeriggio e nella serata, in modo che è impossibile precisare il pr. e la fine della perturbaz. Solo intorno a 18^h $^1/_2$ si osserva un'ondulaz. alquanto più marcata in ambo le comp. specie sulla E, nella quale si notano 12 semi-onde non più ampie di mm 0 $^1/_2$ e caratterizzate d'un per. di 3^s $^1/_3$, non molto diverso da quello stesso strumentale.

Microsismografo Vicentini. Non se ne è potuto studiare il diagramma in seguito a distruz. prematura della zona affumicata. (*O. G.; Agamennone*).

29. **Casamicciola** (Napoli).

18^{h}22^{m}25^s	pr. di tremiti alle due comp. della *vasca*;
18 25 2	diminuzione;
18 28 52	moti rallentati;
18 52 58	oscillaz. del per. di 60^s alla comp. NS;
19	oscillaz. del per. di 46^s alle due comp. della *vasca* e gradatamente decrescente;
19 35	fine.

Ai *pend. orizz.* analoghe perturbaz. ma meno definite; poche perturbaz. ai *livelli* nelle fasi preliminari; ad altri apparecchi nulla. (*O. G.; Grablovitz*).

— **Catania.** *Grande sismometrografo* (M. 25,30; Kg. 300; I. 12,5 volte).

Registraz. sismica da 18^{h}22^{m}45^s a 19^{h}39^{m}55^s sulla comp. NW-SE e da 18^{h}23^{m}19^s a 18^{h}43^{m}30^s sulla comp. NE-SW dovuta ad un terremoto di lontana provenienza.

Sulla NW-SE si ha la fase preliminare fra $18^h22^m45^s$ e $18^h28^m46^s$ costituita di ondulaz. piccolissime appena visibili, col per. oscill. sempl. variabile da 1,5 a 3^s. Immediatamente dopo le $18^h28^m46^s$ e sino a $18^h30^m54^s$ le ondulaz. si fanno più ampie e ben distinte, arrivando a c. $^3/_4$ di mm. in amp. col per. oscill. sempl. di 3^s per la maggior parte. Da $18^h30^m54^s$ a $18^h47^m20^s$ non si hanno che delle continue ll. perturbaz. di cui non si poterono calcolare gli elementi. Subito dopo le $18^h47^m20^s$ entrano ondulaz. assai appiattite ed a per. lungo, dapprima si presentano assai vaghe, indi da $18^h54^m25^s$ a $18^h58^m58^s$ discretamente visibili, non più ampie di $^1/_2$ mm., col per. oscill. sempl. di quasi 27^s il quale discende a 18^s da $18^h58^m58^s$ a $19^h8^m40^s$. Da quest'ultim'ora sino a $19^h39^m55^s$ il mov. diminuisce lentamente per scomparire del tutto.

Sulla NE-SW si ha la fase preliminare compresa fra $18^h23^m19^s$ e $18^h28^m46^s$ costituita di ondulaz. come quelle della fase analoga della NW-SE, se non che un po' più pronunziate. A $18^h28^m46^s$ comincia la fase massima che perdura sino le $18^h39^m25^s$ a $18^h29^m17^s$ si raggiunge il massimo assoluto con un'ondulaz. ampia mm. 4,5 c.; il per. oscill. dapprima è di 5^s (per. pend.) poi, mano mano che si svolge la fase, si riduce a 3^s. A $18^h43^m30^s$ e 19^h35^m si hanno le ultime traccie del diagramma, costituite rispettivamente di un dentino alto $^1/_3$ di mm. c. e di un'ondulaz. poco meno ampia, col per. oscill. sempl. di 2^s. (*O. G.; Riccò*).

29. ***Quarto Castello*** (Firenze).

Nella traccia del grande *Microsismografo Vicentini* (massa 500 kg.; lungh. m. 9,28; ingr. 67 a pantografo) comincia alle $18^h18^m18^s$ c. lievissimamente la registraz. di una perturbaz. sismica. Fino alle $18^h23^m10^s$ la traccia, sebbene gradatamente aumenti di amp. pure si mantiene lieve; è alle $18^h23^m33^s$ che la trac. si amplifica in un 1.° mass. di mm. 1,4 di amp. ed alle $18^h26^m10^s$ che si ha un altro mass. di un affusatura con mm. 2,2. La traccia si mantiene dell'amp.

media di 1 mm. fino alle $18^h25^m48^s$ tempo in cui comincia l'affusatura mass. della registraz. che ha mm. 2,8 di amp. alle $18^h26^m3^s$. Fino alle 18^h47^m e le 18^h48^m la traccia si mantiene mossa con amp. variabile da 1 mm. c. a mm. 1,7 a quel punto comincia a contenere ondulaz. a periodo più lungo di quello pend. che era quello fin allora avuto dalle ondulaz. Fino alle $18^h53^m30^s$ c. queste ondulaz. sono segnate molto appiattite e non analizzabili con sicurezza. Da quest'ora si contano ben marcate 4 ondulaz. di seguito del per. di 49^s a 50^s, poi il periodo diviene più breve. Dalle $18^h58^m33^s$ alle $19^h5^m10^s$ se ne contano 9 di 44^s. Alle $19^h5^m38^s$ il per. diviene ancora più breve (32^s). Verso le 19^h54^m si hanno sempre tracce di ondulaz. a lungo per.

Nelle tracce dei *pend. orizz.* il diagr. della comp. EW è quasi nullo; dell'altra non si può bene osservare il primo cominciamento dell'agitazione perchè essendovi questa confusa con una contigua le minime agitazioni vengono mascherate. Alle 18^h18^m c. certo la traccia era già leggermente mossa, si mantiene mossa aumentando poco a poco di amp. fino alle $18^h36^m55^s$ tempo in cui la traccia prende ad un tratto un'amp. maggiore. Il mass. di questa 1.ª parte di diagr. è alle 18^h40^m c. con mm. 1,2 di amp. Da principio è fino alle 18^h52^m c. il diagr. contiene ondulaz. a per. pend. Da questo punto e fino alle 19^h5^m esattamente la traccia contiene ondulaz. a lungo per. Dalle 18^h54^m esatti fino alle $18^h58^m35^s$ vengon di seguito assai nettamente, sebbene con andamento irregolare, registrate 6 ondulaz. che avrebbero $42^s\,^1\!/_2$ di per.; immediatamente a questa ne seguono altre 6 nettamente e completamente segnate fino alle $19^h2^m45^s$ che pure avrebbero 42^s di per. Alle 19^h5^m le ondulaz. riprendono il per. pend. e fino alle 19^h32^m c. si mantengono in un'amp. di mm. 0,6-0,8 dopo diminuiscono e divengono appena visibili; fino alle 20^h30^m c. si ha traccia di queste ondulaz.

Osservato il *tromometro Bertelli* alle 18^h40^m dava 3 divi-

sioni essendo 105 l'ingrandimento del microscopio, il moto era leggermente elittico.

Nel piccolo *Microsismografo Vicentini* si ha una traccia lievissima di questa perturbaz. La parte più rimarchevole è un gruppo di ondulaz. a lento per. dalle 19ʰ0ᵐ40ˢ alle 19ʰ3ᵐ40ˢ c. Nelle tracce dei livelli geodinamici il diagramma è lievissimo e più ampio nella comp. NS dove sono visibili le ondulaz. a lento per.

Nulla nel resto degli apparecchi. (*O. G. Bastogi, Stiattesi*).

23. ***Pavia.*** 18ʰ20ᵐ pr. incerto di segnature sismiche nel sismografo di m. 9 e massa di 200 kg. Nella comp. SE-NW gli urti furono frequenti a giudicare dalle molte dentellature e dalle poche ondulaz. pend. Le traccie raggiungono l'amp. mass. di mm. 1,2 in più di un sito, ad es., alle 18ʰ33ᵐ45ˢ, 18ʰ37ᵐ30ˢ e 18ʰ41ᵐ. Verso le 18ʰ15ᵐ avvengono deformazioni più o meno permanenti per uno o due mm. Alle 19ʰ cominciano le ondulaz. lente, ampie appena ½ mm. le cui prime quattro hanno il per. totale di 42ˢ, poi di 20ˢ. Scompaiono e tornano, ad. es. sono visibili alle 20ʰ9ᵐ.

Nella comp. SW - NE i gruppetti sono più netti ed il maggiore la cui amp. è di mm. 2,2 avviene alle 18ʰ37ᵐ. Compaiono poi a tratti le registraz. lente, tutte meno ampie di 1 mm. e del per. di 20ˢ. Si vedono ancora alle 20ʰ15ᵐ. (*O. G. Oddone*).

ESTERO.

— ***Lubiana*** (Austria). 18ʰ22ᵐ mov. sismico debole di provenienza lontana registr. dal *microsismografo Vicentini*; 20ʰ fine. (*Belar*).

— ***Trieste.*** 18ʰ18ᵐ29ˢ pr.; 18ʰ29ᵐ50ˢ mass. di 24 mm. Fine a 19ʰ c. (*Mazelle*).

— ***Shide*** (Isle of Wight - England). 18ʰ22ᵐ12ˢ pr. Durata dei primi tremiti 5ᵐ. 18ʰ21ᵐ36ˢ mass. di 5 mm. Durata totale 2ʰ40ᵐ. (*Milne*).

Nikolajew. 18^{h}24^m pr.; 18^{h}28^m rinforzo; 18^{h}52^m mass. di 40 mm. dopo di che ogni traccia sparisce. 20^{h}32^m indebolimento; 21^{h}36^m fine. (*Kortazzi*).

Lagonegro (Palermo). 5^{h}38^m suss.-ond. W di 4^s, III-IV. (*S. T. U.*).

Ottobre 1899.

Picerno (Potenza). 11^{h}30^m suss. di pochi secondi. (*S. T. U.*).
Valli dei Signori (Vicenza). 11^{h}45^m c. ond. NW di 2^s con forte r. IV. (*S. T. U.*).

TERREMOTO IN BASILICATA E PROVINCIA DI SALERNO.

Prov. di POTENZA. — ***Brienza.*** 15^{h}30^m c. ond. di 5-6^s. (*S.*). — ***Calvello.*** 15^{h}15^m c. ond.-suss. di 2^s V-VI. (*S.*). — — ***Corleto Perticara.*** 15^h c. suss. di 2^s. — ***Montemurro.*** 15^h c. suss.-ond. di 2^s V. (*O. M.*). — ***Picemo.*** 15^{h}12^m c. suss. di 2^s V-VI; si scaricarono i due sismoscopi a verghetta. (*S. T. U.*). — ***Tito.*** 15^{h}20^m ond. di 3^s V-VI. (*S. T. U.*). — ***Potenza.*** 15^{h}18^m ond. E di 3^s V-VI; funzionarono gli strumenti sismici. (*O. M.*). — ***Tolve.*** 14^{h}30^m c. ond. N di 1^s III. (*S.*). — ***Vietri.*** 15^{h}18^m ond. SE di 8-10^s III. (*S.*).

Prov. di SALERNO. — ***Auletta.*** 15^{h}19^m c. suss.-ond. di 6^s III-IV. (*S.*). — ***Buccino.*** Ond. II-III. (*S.*). — ***Caggiano.*** 15^{h}16^{m}8^s scossa suss. seguita immediatamente da altra ond., direz. ENE-WSW di 6^s preceduta da r. V-VI. (*O. M.*). — ***Laurino.*** 15^{h}16^{m}2^s suss. di 2^s con rombo. (*U. T.*). — ***Padula.*** Ond. (*Il Messaggero*, giornale di Roma). — ***Polla.*** 15^{h}21^{m}28^s suss. SW di 5^s prec. da f. r. VI-VII. (*S. T. U.*). — ***Postiglione.*** 16^h c. suss. di 3^s III. (*S.*).

Risposero negativamente i S. di ***Muro Lucano, Vaglio Acerenza, Avigliano, Trivigno*** (Potenza); ***Satriano*** (Catanzaro).

2. ***Messina.*** 15^h18^m indicazione di terremoto da parte del sismoscopio elettrico. (*O. M.*).

— ***Casamicciola*** (Napoli).

$15^h17^m24^s$	primo impulso di moto sismico a tutti gli apparecchi registratori, ma netto e distinto alla *vasca*, ove alle
15 18 19	la mass. ampiezza alla comp. EW raggiunge mm. 0,176 eff. (mm. 15,8 strumentali) ed alla SN mm. 0,033 (mm. 3,0 strumentali);
15 19 14	forte diminuzione;
15 19 54	fase microsismica che alle
15 20 51	si estingue.

In tutti gli apparecchi il mov. nella EW prevale di molto alla NS. (*O. G.; Grablovitz*).

6. ***Mercatello*** (Pesaro). 4^h35^m suss. di pochi secondi II-III. (*P. Marsili*).

— ***Velletri*** (Roma). 20^h14^m ond. W-E di 2^s c. II; si scaricò un sismoscopio a verghetta con orologio. (*O. M.*).

7. ***San Rocco di Rovereto*** (Trentino). 15^h40^m suss. di 2^s seguita da forte r. (*O. M. di Moncalieri*).

9. ***Sant' Andrea di Conza*** (Avellino). 0^h30^m suss. N di 4^s III. (*S. T. U.*).

11. ***Satriano*** (Catanzaro). 15^h40^m ond. di pochi secondi III. (*S.*).

12. ***Casamicciola*** (Napoli).

$4^h49^m30^s$	pr. di perturbaz. microsismica alla sola *vasca*, prevalentemente nella comp. EW:
4 54 30	fine. (*O. G.; Grablovitz*).

13. ***Quarto Castello*** (Firenze).

Nelle tracce del grande *Microsismografo Vicentini* (massa 500 kg., lungh. m. 9,28; ingr. 67 a pantog.) alle $16^h44^m6^s$ comincia un ll. traccia di terremoto lontano, dura con ondulaz. a per. pend. sino alle $16^h46^m28^s$ con mass. di mm.

0,5 di amp. assai prolungato. Alle $16^h54^m10^s$ altra traccia di per. pend. che dura fino alle $16^h55^m8^s$ con mass. prolungato di mm. 0,6 di amp. Alle $17^h24^m8^s$ comincia ad esser visibilmente segnata la traccia di ondulaz. di 12^s c. di per. e dura visibile fino alle $17^h25^m48^s$. Queste ondulaz. hanno minima amp.

Nelle traccie dei pend. orizz. (simili a quelli di Rocca di Papa) si ha diagr. mosso solo nella N-S e dalle 17^h19^m c. con ondulaz. a per. pend.; e dalle 19^h22^m fino alle 19^h25^m c. che si ha la fase più marcata, dopo questo tempo apparisce traccia leggerissima di moto per qualche altro minuto.

Nulla nel resto degli apparecchi. (*O. G. Bastogi ; Stiattesi*).

Terremoto Lontano.

13. ***Roma.*** $19^h6^m36^s$ pr. incerto di perturbaz. nella comp. NE del *microsismometrografo* di m. 10 e kg. 500. Fra $19^h35^m30^s$ e $19^h39^m40^s$ si scorgono ondulaz. di 10^s di per. sempl. che non superano l'amp. di 0,4 mm. Fine verso le 20^h. (*S. S. del Coll. Rom.*).

— ***Casamicciola*** (Napoli).

19^h38^m comparsa di oscillaz. caratteristiche di terremoto lontanissimo ai *pend. orizz. fissi* da 12 kg.; nella mass. fase intorno a 19^h41^m la loro amp. strumentale giunge appena a mm. 0,1 (mm. 0,0125 eff.) nella massa EW; a 19^h51^m cessa ogni traccia di moto.

Qualche perturbaz., ma molto indecisa, si scorge anche agli *orizz. portatili* da 3 kg.

Nulla ad altri apparecchi. (*O. G.; Grablovitz*).

— ***Catania.*** *Grande sismometrografo* (M. 25,30; massa kg. 300; I. 12,5).

Da 19^h6^m a $20^h2^m50^s$ c., registraz. sismica sulla sola comp. NW-SE dovuta ad un terremoto di lontana ed ignota origine.

Giusto poco prima de le 19^h6^m fu caricato l'app. d'orologeria dello strumento e messa a posto la zona di carta sul cilindro girante, la quale si era un po' spostata dalla sua posiz. normale; per queste ragioni non si potè determinare con una certa esattezza il pr. del diagr.

Da 19^h6^m a $19^h32^m14^s$ non si hanno che delle debolissime ed insignificanti perturbaz., di cui non si poterono calcolare gli elementi; da $19^h32^m14^s$ a $19^h39^m5^s$ si hanno delle deviaz. che accennerebbero ad ondulaz. a lento per.; tali ondulaz. si determinano assai bene dopo le $19^h39^m5^s$ con un'amp. di quasi $^1/_2$ mm. ed un per. oscill. sempl. di 9^s a 10^s; e vanno a poco a poco dileguandosi per iscomparire del tutlo verso le $20^h2^m50^s$. (*O. G.; Riccò*).

13. ***Quarto Castello*** (Firenze).

Alle 19^h4^m comincia una registraz. minima di lontano terremoto: la fase mass. con ondulaz. a per. pend. è dalle $19^h4^m15^s$ alle $19^h5^m3^s$ con amp. di mm. 0,7; fino alle $19^h15^m\,^1/_2$ seguitano ad essere segnate minimamente ondulaz. pend.; alle 19^h39^m c. cominciano ad esser visibili nel diagr. ondul. a lungo per. fino alle $19^h57^m\,^1/_2$ ma tanto son minime di amp. che il loro per. non si può calcolare con sicurezza.

Nelle tracce dei *pend. orizz.* nella sola comp. NS si ha moto registrato. Verso le 19^h26^m c. si ha il mass. di una traccia, che ricomincia poi verso le $19^h36^m\,^1/_2$ per durare a riprese fin verso le 20^h.

Nulla nel resto degli apparecchi. (*O. G. Bastogi; Stiattesi*).

— ***Lubiana*** (Austria). 19^h38^m mov. sismico di prov. lontanissima (*Belar*).

— ***Trieste.*** $19^h9^m7^s$ pr.; $19^h53^m34^s$ mass. di 7 mm.; $20^h41^m28^s$ fine. (*Mazelle*).

— ***Shide*** (Isle of Wight — England). $19^h21^m30^s$ pr. di perturbaz. (*Milne*).

— ***Nikolajew.*** 19^h12^m pr.; 19^h25^m rinforzo; 19^h32^m mass. di 24 mm.; 20^h8^m indebolimento; 20^h47^m fine. (*Kortazzi*).

13. ***Rometta*** (Messina). 23^h40^m ond. di 4^s con rombo del gr. V. Poco dopo la mezzanotte si avvertirono altre due scosse leggere. (*S.*).

— ***Messina.*** 23^h40^m scossa ond. W del gr. IV, indicata dai sismoscopi. (*O. M.*).

17. ***Rometta*** (Messina). 11^h50^m scossa della durata di 2^s e del gr. IV. (*S.*).

22. ***Sancostanzo*** (Pesaro). 22^h44^m suss. NE di 3^s III-IV. (*S. C.*).

TERREMOTO LONTANO.

24. ***Roma.*** *Microsismometrografo* di m. 10 e kg. 500. $5^h12^m50^s$ pr. di perturbaz. nella comp. NW. Non si ha mass. distinto. Le ondulaz. di per. forse pend. non superano l'amp. di 0,6 mm. e scompariscono verso 5^h35^m. Nella comp. NE il pr. si ha $5^h15^m17^s$. Il mass. di 0,7 mm. a $5^h24^m50^s$. La fine verso 5^h30^m. (*S. S. del Coll. Rom.*).

— ***Rocca di Papa.***

Microsismografo Vicentini (M. 1 $^1/_2$, Kg. 100, I. 100, V. 30 cm.). $5^h13^m25^s \pm 4^s$, pr. di microscopica perturbaz. sulla comp. N. consistente in ondulaz. prima crescenti fino al mass. di neppure mm. 0,1 e poi decrescenti, con un per. medio semplice di 0^s,87, come risulta da una misura sopra 30 semi-onde successive. Dopo una b. calma le ondulaz. ricrescono e raggiungono il mass. assoluto (mm. 0 $^1/_4$) a $5^h14^m44^s$, intorno al quale si contano 60 semi-onde con un per. di poco più di 1^s. Poco dopo si vede più spiccato il fenomeno dell' interferenza tra le vibraz. rapide del suolo e le oscillaz. di carattere strumentale, ed il trac. va p. a p. irregolarmente decrescendo, finchè verso 5^h26^m diviene addirittura insignificante e non è possibile più procedere a misure. Solo dopo le 5^h $^3/_4$ si comincia ad intravedere in qu. punto l'esistenza di ondulaz. lente fin verso le 6^h $^1/_4$, ma così incerte ed appiattite da non prestarsi assolutamente

a misura alcuna. - Sulla comp. E il diagramma è ancor meno sviluppato, ed è difficilissimo procedere a misure.

Pend. oriz. N (Kg. 25, P. 12^s, I. 0, V. 54 cm.). 5^{h}21^m,7 ± 0^m,1 pr. d'irregolarità le quali si mantengono ll. sotto forma di sinuosità non misurabili fin verso 5^{h}35^m $^1/_2$, ove si ha un pic. rinforzo isolato. A 5^{h}53^m,6 pr. un gruppetto di 8 semi-onde della mass. amp. di mm. 0 $^1/_4$ e del per. medio semplice di 16^s. Altro gruppetto consimile di 6 semi-onde pr. a 5^{h}58^m $^1/_2$ ed ha un per. di 14^s. Altro consimile di 8 semi-onde, che pr. a 6^{h}2^m $^1/_2$, dà un per. di 11^s $^1/_4$. Altro consimile di 12 semi-onde pr. a 6^{h}5^m,2 con un per. di 9^s. Da notare che questi gruppettini ed altri minori non considerati sono separati tra loro da intervalli di calma relativa, dovuta assai verosimilmente ad interferenza tra le oscillaz. strumentali e quelle del suolo. A partire da 6^h $^1/_4$ le ondulaz. divengono minime e s'intravedono fin verso le 6^h $^1/_2$.

Il trac. è assai meno pronunciato sul *pend. oriz.* consimile E, in modo che non è possibile fare misura alcuna del per. Il pr. si ha verso 5^{h}24^m,2 e la fine pure verso le 6^h $^1/_2$. (*O. G.; Agamennone*).

24. ***Casamicciola*** (Napoli).

5^{h}12^{m}59^s primo impulso alla comp. NS della *vasca* composto di minime oscillaz. del per. di 1^s,3;

5 13 10 pr. di moto ad ambo le comp. della stessa e composto di oscillaz. minime ed uniformi;

5 13 22 deciso rinforzo, sensibile anche ai *pend. oriz.*;

5 13 41 massimo = mm. 0,019 alla EW della *vasca*;

5 14 20 » = » 0,022 » » » »

5 14 29 » = » 0,004 » NS » »

5 14 36 » = » 0,020 » EW » »

5 14 56 » = » 0,004 » NS » »

5 15 21 » = » 0,003 » » » »

5 19 oscillaz. lente ai *pend. orizz.*; per. = 5^s;

5 55 a 6^{h}15^m lentissime, per. decrescente da 30^s a 20^s, più distinte alla massa EW;

6 25 fine. (*O. G.; Grablovitz*).

24. ***Catania.*** *Grande sismometrografo* (M. 25,30; Kg. 300; I. 12,5 volte).

$5^h13^m42^s$ a $6^h25^m48^s$ registraz. sulla comp. NW-SE, e da $5^h15^m9^s$ a $5^h27^m6^s$ sulla comp. NE-SW, dovuta ad un terr. di lontana origine.

Sulla NW-SE da $5^h13^m42^s$ a $5^h14^m6^s$ si riscontrano delle ll. perturbaz., appena visibili; immediatamente dopo le $5^h14^m6^s$, e sino a $5^h37^m2^s$ abbiamo delle ondulaz. che arrivano a c. $^3/_4$ di mm. in amp., col per. oscill. sempl. in pr. di $1^s,5$, poi, a misura che ci accostiamo alle $5^h37^m2^s$ di 4^s. Da $5^h37^m2^s$ a $5^h51^m23^s$ si hanno delle ll. perturbaz.; da $5^h51^m23^s$ a $6^h2^m30^s$ si manifestano delle ondulaz. assai appiattite, del per. c. di 18^s; esse scompaiono dopo le $6^h2^m30^s$ per dare luogo ad altre, sempre pp. ampie, del per. più breve di 9^s; queste ondulaz. si dileguano lentamente ed insensibilmente e sembra che dopo le $6^h25^m48^s$ non vi sia più alcuna traccia di sismogramma.

Sulla NE-SW la registraz. consiste in un p. dente a $5^h15^m9^s$ dell'altezza di quasi $^3/_4$ di mm. ed in alcune ond. comprese fra $5^h23^m54^s$ e $5^h27^m6^s$ con la mass. amp. di c. 1 mm. col per. sempl. di 2^s a 3^s. (*O. G.; Riccò*).

— ***Pavia.*** *Grande sismometrografo.*

$5^h11^m40^s$ principio. Alle 5^h14^m le oscillaz. pendolari sono ampie mm. 3 nella comp. SW-NE, mm. 1,2 nell'altra comp. Si hanno successivamente mass. alle $5^h18^m15^s$ (ampiezza mm. 0,8); $5^h24^m50^s$ (mm. 2,5); $5^h26^m20^s$ (mm. 1,2); $5^h31^m40^s$ (mm. 1); 5^h33^m (mm. 1) ecc.

Verso le 6^h5^m compaiono le ondulaz. lente ampie $^1/_2$ mm. e del per. completo di 20^s. La fine è verso le 6^h20^m. (*O. G.; Oddone*). — ***Trieste.*** $5^h9^m14^s$ pr.; $5^h25^m29^s$ mass. di 19 mm.; $7^h13^m36^s$ fine. (*Mazelle*).

— ***Shide*** (Isle of Wight — England). $5^h4^m12^s$ pr.; da $5^h57^m30^s$ a $5^h3^m36^s$ mass. di 2 mm. Durata totale 2^h25^m. (*Milne*).

— ***Nikolajew.*** 5^h14^m pr.; 5^h19^m rinforzo; 5^h27^m mass. di 28 mm.; 5^h41^m altro mass. di 34 mm.; 5^h57^m indebolimento; 7^h22^m fine. (*Kortazzi*).

24. ***Lubiana*** (Austria). 5^h19^m mov. W-E, di c. 20^m con mass. di 4 mm. (*Belar*).

26. ***Casamicciola*** (Napoli).

$21^h38^m23^s$	tremito microsismico alla comp. EW della *vasca*;
21 38 29	pr. di moto ad ambo le comp.;
21 38 31	mass. alla EW = mm. 0,011
21 38 37	» » SN = » 0,003
21 38 48	» » EW = » 0,010
21 39 3	» » » = » 0,013
21 39 32	» » » = » 0,010
21 40	forte diminuz. ad ambo le comp.;
21 40 50	fine.

Nulla ad altri apparecchi. (*O. G.; Grablovitz*).

TERREMOTO IN TOSCANA E ROMAGNA.

27. ***Forlì.*** 2^h c. scossa avvertita dalle persone. (*O. M.*).

— ***Ferrara.*** 2^h2^m scossa segnalata dai pend. ad asta rigida, sistema Guzzanti, della lunghezza di 1 m., e dal pend. del sistema Agamennone lungo 10 m. Le dentellature del diagr. fornito da questo pend. indicano che la scossa è stata leggerissima. (*O. M.; Bongiovanni*).

— ***Giaccherino*** (presso Pistoia). 2^h16^m funzionò il sismoscopio Agamennone, facendo arrestare l'orologio. (*O. G.*).

— ***Pistoia*** (Firenze). 2^h7^m funzionò l'avvisatore Cecchi. (*O. M.*).

— ***Firenze.*** $2^h1^m31^s$ scossetta registrata da tutti gli apparecchi con tracce però assai deboli e quasi uguali in ambedue le comp. orizz., debolissime, ma ancora avvertibili, in quella vert. Risultò formata da un primo urto istantaneo, al quale, dopo due o tre secondi, tenne dietro una serie di altri piccoli e rapidi urti. Le persone però non l'avvertirono. (*O. G. Xim.; Giovannozzi*).

— ***Quarto Castello*** (Firenze).

Nell'apparato Vicentini per la comp. vert. a $2^h1^m11^s$ pr.

la traccia di un terremoto che dai diagr. apparisce prevalentemente sussultorio. Dura, con un'amp. quasi costante e che ha per mass. mm. 9,5, fin alle $2^h1^m16^s$, tempo in cui la traccia si amplifica ad un tratto fin quasi all'amp. del mass. che si ha alle $2^h1^m23^s$ con mm. 63,0; alle $2^h1^m37^s$ la traccia si riduce quasi nulla; si ha poi una b. ripresa, che alle $2^h1^m53^s$ ha mm. 3 d'amp. Alle $2^h2^m47^s$ si hanno le ultime tracce ll. di registraz.

Simultaneamente alla registraz. antecedentemente descritta i livelli geodinamici hanno tracce che per la comp. N-S son costituiti da un'unica affusatura che dura 45^s c. e nel mezzo ha il mass. di mm. 3; per l'altra comp. si hanno 2 l. affusature di seguito che nei mass. raggiungono 1 mm. durando in complesso la loro registraz. 45^s c.

Nel pic. *Microsismografo Vicentini* (Kg. 50, M. 1.5, I. 80 a pantografo) la traccia comincia alle $2^h1^m10^s$ ed immediamente diventa complicatissima. In questa fase la traccia piu netta è un'ellissi completa assai allungata in direz. E 35 S che ha per l'asse maggiore 13 mm. di lunghezza. Alle $2^h1^m44^s$ questa fase mass. cessa e la traccia adagio adagio si quieta. A quel punto essa ha mm. 3,5 di lungh. ed è in direz. E 55 W; alle $2^h2^m45^s$ questa fase è al suo termine, e si hanno ll. tracce fino alle $2^h3^m52^s$.

Nei *pend. orizz.* tracce ll. con mass. di mm. 0,7 o 0,8 e più ampie sulla N-S.

Nel gr. *microsismografo Vicentini* essendo per guasti fermo il motore della carta, si ha soltanto una traccia rettilineare in direz. N-S che raggiunge mm. 13,5.

Il *tromometro* osservato 15^m dopo era molto agitato.

Di 17 sismoscopi 5 soli erano pronti ad agire, di questi il solo multiplo Cancani ha segnalato, gli altri sono molto torpidi. (*O. G. Bastogi; Stiattesi*).

27. ***Pavia***. *Grande sismom trografo.*

$2^h0^m50^s$ e per i cinque primi seguenti, tremiti nella comp. SW-NE ampi $^1/_2$ mm. al mass. e cinque spostamenti dello zero per 1 mm. nella SE-NW. (*O. G.; Oddone*).

27. ***Quarto Castello*** (Firenze).

Nell'apparato Vicentini per la comp. vert., a $7^h26^m9^s$ comincia nettamente una traccia di terremoto di carattere locale ed ha un mass. di mm. 2,5 alle $7^h26^m13^s$; alle $7^h26^m17^s$ comincia la fase mass. della registraz. che alle $7^h26^m20^s$ raggiunge mm. 14 di amp. la fase mass. cessa alle $7^h26^m30^s$ alle $7^h16^m34^s$ si ha un altro mass. di mm. 2 di un'altra b. ripresa; alle $7^h26^m44^s$ cessa ogni traccia mossa.

Una seconda registraz. di moto sismico locale comincia alle $7^h29^m14^s$ con un mass. alle $7^h29^m6^s$ di mm. 2; alle $7^h29^m13^s$ comincia la fase mass. che in breve raggiunge 9 mm. e si mantiene così ampia per vari secondi; alle $7^h29^m27^s$ cessa questa fase. Alle $7^h20^m30^s$ altro mass. di una ripresa con mm. 2,5 di amp. Alle $7^h29^m52^s$ cessa ogni traccia mossa. In questo diagr. si è avuto un l. spostamento della traccia verso S, che è cresciuta col progredire della traccia ed è rimasto anche in seguito.

Una 3.ª registraz. comincia alle $7^h31^m44^s$; ha un 1.° mass. appena marcato; il mass. lo ha di 4 mm. e alle $7^h22^m4^s$ la traccia ampiamente mossa cessa. Alle $7^h32^m17^s$ cessa ogni traccia mossa.

In corrispondenza a queste 3 tracce ambe le comp. dei livelli geodinamici hanno l. registraz. di pochi decimi di mm. di amp.

Nel pic. *microsismografo Vicentini* (Kg. 50; M. 1,5; I. 80 a pantografo) la 1.ª traccia comincia alle $7^h26^m16^s$ è intralciatissima e dominano 2 direz.: SE più di tutto, nella quale si ha un'ellissi coll'asse maggiore di mm. 3,5 di amp. e la direz. E 30 N. Alle $7^h26^m33^s$ la traccia cessa di essere amp. mossa e per qualche secondo si hanno ancora lievi tracce.

Alle $7^h29^m10^s$ si ha altra traccia simile alla prec., la direzione prevalente è SE, l'amp. mass. mm. 2,5. Sino alle $7^h29^m33^s$ la traccia è assai mossa e molto intralciata, poi in breve ritorna alla quiete.

Alle $7^h31^m53^s$ altra traccia simile alle prec., la direz. prevalente è SE l'amp. mass. mm. 2. Alle $7^h32^m23^s$ la trac. cessa di essere intralciata ed in breve è calma.

Nei *pend. orizz.* tracce appena visibili.

Il grande *microsismografo Vicentini* per guasti aveva ferma la parte motrice della carta e nel punto fisso di essa si ha un tratto tutto verso N di mm. 2,5. La traccia ha carattere di moto rapido locale. (*O. G. Bastogi; Stiattesi*).

30. ***Pienza*** (Siena). 4^h c. ond. E. V. funzionò il *sismoscopio Brassart*. (*O. M.*). — ***San Quirico d' Orcia.*** 3^h50^m ond. NE di poca durata III. (*Dr. P. Cantucci*).

TERREMOTO IN PROVINCIA DI VICENZA.

— ***Recoaro.*** 16^h11^m ond. di 3^s preceduta da forte rombo, IV-V. (*S. T. U.*). — ***Valli dei Signori.*** 16^h12^m ond. SW di 5^s preceduta da forte rombo, V. (*S. T. U.*). — ***Posina.*** Ond.-suss. S di pochi secondi IV. (*S.*). — ***Crespadoro.*** 16^h21^m c. suss. E di 3^s preceduta da leggero rombo III-IV. (*S.*). — ***Selva di Progno*** (Verona). 16^h c, ond. di 2^s, II-III. (*S.*). — ***Rovereto*** (Trentino). 16^h14^m c. suss. N di 2^s, IV. (*E. Malfatti*).

Risposero negativamente i S. di ***Malo*** e ***Arzignano*** (Vicenza).

31. ***Casamicciola*** (Napoli).

$14^h33^m30^s$ pr. di tremiti precursori ad ambo le componenti della *vasca;*
14 33 53 principio di moto sismico;
14 33 57 massimo alla EW = mm. 0,029;
14 34 0 » » NS = » 0,004;
14 34 20 quasi estinzione;
14 34 50 fine alla NS;
14 35 53 » » EW;

Nulla ad altri apparecchi. (*O. G.; Grablovitz*).

Novembre 1899.

2. ***Poggio Catino*** (Perugia). 0^h30^m ond. II. Un sismografo a pend. ha segnato sulla polvere un segno di $^1/_2$ cm. in direzione NE-SW. (*V. Stazi*).

3. ***Rometta*** (Messina). 20^h45^m di 1^s III-IV. (*S.*).

10. ***Quarto Castello*** (presso Firenze). Alle $13^h8^m36^s$ sul gr. *Microsismografo Vicentini* (M. 500 kg.; l. m. 9,28; I. 67 a pantografo) comincia una lieve trac. sismica, dalle $13^h8^m50^s$ alle $13^h9^m20^s$ si ha un mass. continuato dell'amp. media di mm. 0,7; dopo il diagr. si mantiene minimamente mosso fino alle 13^h14^m tempo in cui si ha un altro breve gruppo di oscillazioni rapide e dell'amp. di mm. 0,5; anche dopo la traccia è sempre mossa minimamente, ed alle $13^h18^m45^s$ ricomincia una traccia più mossa che dopo 2^s raggiunge mm. 2 di amp. La traccia ritorna minima ed in breve cessa di esser sensibilmente mossa. Le ondulaz. hanno tutte per. pend.

Nel piccolo *Microsismografo Vicentini* (M. 50 kg.; l. m. 1,5; ingr. 80 a pantogr.) alle $13^h8^m18^s$ comincia il diagr. mosso che dura per oltre 1^m e mezzo; ha l'amp. di mm. 0,4. Nulla nel resto degli strumenti. (*O. G. Bastogi; Stiattesi*).

Terremoto Toscano.

— ***Livorno.*** $21^h47^m \pm 1^m$. Ond. suss. di 4^s, con r. f. ed istantaneo quasi scoppio di gas.

Fu osservato nel porto un moto improvviso delle acque, che sollevandosi urtarono i bastimenti. A quanto pare il centro del mov. deve essere stato a mare, ed a p. distanza. Danni non ve ne furono ad eccezione di l. lesioni in qualche fabbricato. (*O. M.*).

10. ***Colle Salvetti*** (Pisa). 21ʰ55ᵐ suss. di 2ˢ III-IV. (*S.*). — ***Fauglia.*** 21ʰ58ᵐ di 2ˢ c. II. (*S.*). — ***Orciano Pis.*** 21ʰ50ᵐ ond. SE di 1ˢ II. (*S.*).

Risposero negativ. i S. di ***Cascina*** e ***Rosegnano Marittimo.***

— ***Quarto*** (presso Firenze). In relazione al terremoto di Livorno avvenuto circa le 21ʰ48ᵐ esaminati i diagrammi è risultato che se ne ha una lievissima traccia nel grande *Microsismografo Vicentini* soltanto. Il diagr. mosso visibilmente comincia alle 21ʰ48ᵐ50ˢ e si compone di 3 o 4 ondulaz. a per. pend. di appena mm. 0,3 di amp. (*O. G. Bastogi; Stiattesi*).

11. ***Livorno.*** 1ʰ10ᵐ suss. (*O. M.*),

— ***Cantagallo*** (Firenze). 3ʰ ½ c. ond. NW di 2ˢ II. (*A. Panerai*).

12. ***Poggio Catino*** (Perugia). 5ʰ ½ c. suss. con r. III. (*V. Stazi*).

Interpellati i S. di alcune località vicine risposero tutti negativamente.

— ***Fabbrico*** (Reggio Emilia). 6ʰ ond. di pochi secondi II. (*S. T. U.*).

La scossa fu appena avvertita a ***Rolo*** e ***Novellara;*** non fu avvertita a ***Guastalla*** e ***Campagnola.***

14. ***Lacedonia*** (Avellino). 17ʰ33ᵐ suss. W-E di 3ˢ III. (*U. T.*). — ***Rocchetta S. Antonio.*** 17ʰ50ᵐ ond.-suss. di 2ˢ IV. (*S.*). — ***Castel Baronia.*** 17ʰ45ᵐ ond.-suss. NE di 5ˢ IV. (*S.*). — ***Accadia.*** 17ʰ50ᵐ ond.-suss. E-W di 3ˢ IV. (*S.*). — ***Bovino*** (Foggia). 17ʰ30ᵐ ond. di 2ˢ IV. (*U. T.*). — ***Ascoli Satriano.*** 17ʰ37ᵐ ond.-suss. di 2ˢ IV. (S.).

Risposero negativamente i S. di ***Monteleone di P., Aquilonia, Anzano*** (Avellino); ***Deliceto, Castelluccio Val., Troja*** e ***Orsara di P.*** (Foggia).

14. ***Casamicciola*** (Napoli).

18ʰ10ᵐ incirca, perturbaz. sismica alla sola *vasca* della

durata di un minuto e mezzo almeno; questa perturbaz., che si trova quasi confusa in mezzo ad altre dipendenti da cause esterne, è tuttavia di manifesta indole sismica; non se ne può dare con sicurezza l'istante del pr., perchè essendosi accidentalmente alterato l'app. delle tracce cronografiche, manca la base di riferimento per calcolarlo soddisfacentemente.

Nulla agli altri apparecchi, o meglio niente di decifrabile, in mezzo ad oscillaz. d'altra natura. (*O. G.; Grablovitz*).

TERREMOTO VENETO

Provincia di Vicenza.

16. ***Barbarano.*** 0h40m ond. suss. di 4s V. (*U. T.*) — ***Lonigo.*** 0h40m c. III. (*S.*). — ***Valli dei Signori.*** 0h45m suss. di 3s III. (*S. T. U.*).

Provincia di Padova.

— ***Este.*** 0h37m c. ond. di 2s III. (*S. T. U.*). — ***Abano-Bagni.*** 0h38m c. ond. SE di 5s IV-V. (*N. dott. Salvagnini*). — ***Campo San Piero.*** II-III. (*S.*). — ***Piove di Sacco.*** II-III. (*S.*).

Provincia di Verona.

— ***Verona.*** 0h40m ond.-suss. V (*Giornali di Roma*). — ***Mezzane di Sopra.*** 0h35m ond. SW di 1s IV. (*D. G. Dogini*). — ***Cologna.*** 0h47m c. ond. di 2s II-III. (*S.*). — ***Sommacampagna.*** 0h45m c. suss. II-III. (*S.*). — ***Ronco.*** 0h45m suss. di 2-3s II-III. (*S.*). — ***San Pietro Incariano.*** 0h40m c. suss. di 2s II-III. (*S.*).

Risposero negativamente i S. di ***Thiene, Azzignano, Guisignano*** (Vicenza); ***Sanguinetto, Erbe*** (Ve-

rona); ***Conselve, Cittadella*** (Padova); ***Badia Polesine, Bergantino*** (Rovigo).

TERREMOTO LONTANO.

18. ***Roma.*** $16^h25^m50^s$ pr. di perturbaz. nella comp. NW del *microsismometrografo*. Mass. di mm. 1,5 fra $16^h28^m20^s$ e $16^h28^m50^s$. Fine verso 16^h48^m. Nella comp. NE si percepisce appena qualche irregolarità verso $16^h17^m20^s$. Nè sull'una nè sull'altra comp. si può distinguere il per. oscill. (*S. S. del Coll. Rom.*).

— ***Catania.*** *Grande sismometrografo* (M. 25,30; Kg. 300; I. 12,5 volte).

Registraz. sismica dovuta ad un terremoto di lontana origine, specialmente sulla comp. NW-SE. Su tale comp. da $16^h11^m50^s$ a $16^h25^m47^s$ hanno luogo ad intervalli di tempo più o meno lunghi, delle perturbaz. leggerissime, appena visibili e di per. indeterminabile. A $16^h25^m47^s$ un urto brusco porta le ondulaz. all'amp. di quasi mm. 1,5 con un per. oscill. sempl. di $4^s,5$, poco differente da quello pend., che è di 5^s; vi hanno però ondulaz., che, per la maggior parte, hanno un per. di 3^s. Da $16^h25^m47^s$ a $16^h55^m35^s$ il mov. diminuisce lentamente fino a scomparire quasi del tutto; da $16^h55^m35^s$ a $17^h13^m14^s$ si hanno degli accenni assai vaghi di ondulaz. a lungo per. di c. 9^s, specialmente in pr. di questo intervallo di tempo; da $17^h13^m14^s$ in poi non si hanno che le ultime ed insignificanti tracce del diagr. per le quali è difficile stabilire la fine.

Sulla comp. NE-SW si riscontrano solamente due ondulaz. complete intorno a 16^h25^m47, nel medesimo istante, cioè, di quando comincia la fase mass. sull'altra comp. col periodo oscill. semplice d, 3^s e dell'amp. di quasi 1 mm. (*O. G.*; Riccò).

— ***Pavia.*** $16^h9^m50^s$ inizio incerto di piccolo diagr. con i tre mass. più notevoli nella comp. SE-NW dell'amp. rispettiva di $\frac{1}{2}$ mm., mm. 1,3, ed 1 mm. alle 16^h16^m, $16^h24^m10^s$,

e $16^h24^m40^s$. Alle 16^h30^m si scorgono ancora in ambedue le comp. delle piccole oscillaz. pend. e dalle 16^h40^m fino c. le 17^h si hanno indizi di registraz. lente. (*O. G.; Oddone*).

18. ***Trieste.*** $16^h26^m31^s$ pr.; $16^h29^m22^s$ mass. di 8 mm.; $17^h59^m25^s$ fine. (*Mazelle*).

— ***Nikolajew.*** 16^h27^m pr.; 16^h52^m mass. di 5 mm.; 16^h55^m indebolimento; 17^h34^m fine. (*Kortazzi*).

— ***Shide*** (Isle of Wight — England). 15^h24^m pr.; $15^h48^m48^s$ mass. di 2 mm.; 0^h50^m durata totale. (*Milne*).

22. ***Messina.*** 10^h46^m suss.-ond. III, indicata dal sismoscopio a pendolo elastico Brassart. (*O. M.*).

TERREMOTO LONTANO.

23. ***Rocca di Papa.***

Sismometrografo Agamennone a doppia velocità (M. 5,2; Kg. 90; I. 10; V. 40 cm.). $11^h1^m14^s \pm 3^s$, pr. d'allargamento fusiforme sulla comp. N-S, col mass. (quasi mm. $1^1/_2$) a $11^h2^m32^s$, dovuto a mov. piuttosto rapido ed in gran parte alle stesse oscillaz. strumentali. Tra $11^h2^m\,^1/_2$ e $11^h3^m\,^1/_2$ si ha un gruppetto di 10 semi-onde successive con un per. medio semplice di c. 4^s. Indi il mov. decresce sempre più con pic. rinforzi qua e là e si può dire già cessato a $11^h11^m\,^1/_2$, quando a questo momento ripiglia e cresce rapidamente con un mass. (1 mm.) tra $11^h11^m\,^1/_2$ e $11^h12^m\,^1/_2$. Dopo altri 5^m, il trac. diviene insignificante con pic. rigonfiamenti qua e là e così si continua fino a $11^h38^m\,^1/_2$, nel quale istante si comincia a vedere distintamente la formazione d'onde assai piatte e del per. medio di c. $9^s\,^1/_2$. Il gruppo principale si estende tra $11^h42^m\,^1/_2$ e $11^h47^m\,^1/_2$ col mass. (amp. t. = mm. $0\,^2/_3$) a $11^h44^m\,^1/_2$. Da una misura sopra 30 di tali semi-onde successive risulta un per. medio di c. $7^s\,^1/_2$. Da altro gruppo di 20 semi-onde alquanto più pic., comprese tra $11^h48^m7^s$ e $11^h50^m52^s$, si deduce un

per. di $8^{s}\,{}^{1}/_{4}$. Da altro di 12 semi-onde consimili, tra $11^{h}55^{m}52^{s}$ e $11^{h}57^{m}23^{s}$, vien fuori un per. medio di $7^{s}\,{}^{2}/_{3}$. Dopo, si vedono qua e là pic. gruppetti sempre decrescenti fino a $12^{h}13^{m}$ c. Indi il trac. ritorna quasi regolare ad eccezione di qu. gruppettino a lunghi intervalli e precisamente a $12^{h}24^{m}$, $12^{h}34^{m}$, $12^{h}37^{m}$ e forse anche a $12^{h}57^{m}$. Sulla comp. E-W il trac. s'è mantenuto regolare, a causa d'attrito troppo f. nel relativo stilo; poichè si deve notare che lo strumento si trovava solo da poco in azione e non era ancora ben sistemato. Così non era in azione neppure il registratore a doppia velocità e la massa non raggiungeva neppure la metà del peso di quello destinato.

23. *Microsismografo Vicentini* (M. $1\,{}^{1}/_{2}$, Kg. 100, I. 100, V. 30 cm.). $11^{h}1^{m}18^{s} \pm 4^{s}$, pr. di l. perturbaz. in ambo le comp.; essa consiste predominantemente in oscillaz. strumentali, che crescono dapprima rapidamente tanto che raggiungono il mass. (mm. $0\,{}^{2}/_{3}$) sulla E a $11^{h}1^{m}28^{s}$, ed il mass. (mm. 1) sulla N verso $11^{h}2^{m}$. Da una misura che si è potuta effettuare in buone condiz. sulle prime 100 semi-onde decrescenti della E s'è trovato un per. medio semplice di $1^{s},28$ quasi identico a quello strumentale; ma non mancano qua e là interferenze con altre ondulaz. ancor più rapide. Infatti da un gruppo di 50 semi-onde, non più ampie di mm. $0\,{}^{1}/_{4}$ che si osservano poco più oltre, si ricava un per. di c. 1^{s}; poi il mov. va decrescendo p. a p. finchè, verso $11^{h}7^{m}\,{}^{1}/_{2}$, la linea si può dire tornata quasi normale sulla E. Sulla N una 1.ª decrescenza si osserva fino a $11^{h}3^{m}$ ed allora l'amp. delle ondulaz. s'aggira già al di sotto di mm. $0\,{}^{1}/_{2}$, tranne un pic. rinforzo (mm. $0\,{}^{2}/_{3}$) a $11^{h}4^{m}\,{}^{3}/_{4}$. Ulteriore diminuz. a $11^{h}5^{m}\,{}^{3}/_{4}$, dal quale istante in poi le ondulaz. si fanno sempre più pic. e d'un per. più lento, e poi diventano evanescenti in modo che la linea si può ritenere tornata regolare. A $11^{h}11^{m}\,{}^{3}/_{4}$ precise, brusco rinforzo in ambo le comp. e ricompaiono ondulaz. di mm. $0\,{}^{2}/_{3}$ d'amp., che ridecrescono p. a p. e sono distur-

bate assai da interferenze. Da un gruppetto di 20 semi-onde sulla E si ha un per. di quasi 2^s e da un altro consimile sulla N si ottiene, non senza incertezza, un per. di c. 3^s. Verso 11^{h}19^m il mov. è ridivenuto insignificante in ambo le comp., e intorno a 11^h $^1/_4$ s'intravede la formaz. d'onde lentissime ed estremamente piatte, che sembrano d'un per. di 20^s sulla N e che ben presto diventano evanescenti per ricomparire un poco più in là con un per. meno lento. Da un gruppo di 20 di siffatte semi-onde sulla N, tra 11^{h}33^{m}38^s e 11^{h}38^{m}32^s e non più ampie di mm. 0,1-0,2, si ricava un per. di c. 14^s $^2/_3$. Sulla E invece, da un gruppo di 14 semi-onde regolarissime, comprese tra 11^{h}33^{m}32^s e 11^{h}36^{m}13^s e con un'amp. t. di mm. 0 $^1/_2$, vien fuori il per. di 11^s $^1/_2$, meritevole di maggior fiducia. Poi il per. decresce, ma cresce l'amp. delle ondulaz. Il gruppo principale sulla N si compone di 34 semi-onde, tra 11^{h}40^{m}32^s e 11^{h}44^{m}33^s, con un per. di 7^s,1 e col mass. (mm. 0 $^2/_3$) a 11^{h}43^m $^1/_2$ c. Nello stesso intervallo, da un gruppo di 50 semi-onde, costituenti il gruppo principale sulla E, si deduce un per. di 7^s $^1/_2$; il loro mass. (mm. 0 $^2/_3$) avviene a 11^{h}42^m $^1/_2$ c. Questi due gruppi principali sono seguiti in ambo le comp. da molti altri consimili, ma d'importanza sempre decrescente, composti d'un numero piuttosto ristretto d'ondulaz. successive e separati l'uno dall'altro da intervalli di calma relativa più o meno lunghi. Sulla E l'ultimo gruppettino, ancor ben visibile, avviene a 12^{h}7^m $^1/_2$; poi si distingue qua e là con difficoltà qu. sinuosità della linea, con un'ultima irregolarità verso 12^{h}25^m. Sulla N, intorno a 11^{h}53^m $^1/_2$ si contano 14 semi-onde dell'amp. di mm. 0 $^1/_4$ e con un per. medio di 7^s $^1/_2$ c. Altro gruppo di 16 semi-onde consimili, decrescenti ed assai regolari, fornisce il per. di 8^s $^1/_2$. Al di là di 12^{h}13^m c. la linea si può dire già tornata regolare, tranne un'ultima microscopica irregolarità verso 12^{h}35^m.

Pend. oriz. E (Kg. 60, P. 11^s $^1/_2$, I. 0, V. 55 cm.). — 11^{h}1^{m}26^s ± 3^s, pr. un po' incerto di minime ondulaz. che

sembrano più rapide di quelle strumentali, e che p. dopo diventano evanescenti, in modo che il trac. ritorna quasi regolare fino a $11^h11^m57^s$, nel quale istante ricompaiono bruscamente ondulaz. più marcate delle prec., con un' amp. t. di mm. 0 $^1/_2$, e del per. medio semplice di c. $5^s\,^1/_2$. Dopo, si mostrano più pic. ed irregolari. A 11^h18^m vedonsi ondulaz. più lente non più ampie di mm. 0 $^1/_2$ e col per. di c. $17^s\,^1/_4$, stando ad una misura sopra 8 semi-onde. A questo gruppo succede una lunga serie d' ondulaz. minime ed irregolari finchè si giunge, verso $11^h33^m\,^1/_2$, ad un gruppo di 20 semi-onde abbastanza regolari con un per. di $14^s\,^1/_3$ e col mass. (mm. 4) a $11^h36^m5^s$. Poi segue una serie di gruppetti sempre più decrescenti che hanno tutta l'aria d'esser dovuti ad interferenze. Da una misura sopra 58 semi-onde, costituenti 4 dei suddetti gruppetti e comprese tra $11^h37^m52^s$ e $11^h47^m7^s$, si ricava un per. di $9^s\,^1/_2$. Tra $11^h47^m7^s$ e $11^h56^m7^s$ si contano una sessantina di semi-onde più irregolari delle prec., con un mass. di c. mm. 1 $^1/_2$ e con un per. di c. 9^s. Tra $11^h56^m7^s$ e $12^h4^m12^s$ si hanno altre 58 semi-onde, abbastanza regolari, ma non più ampie di mm. 1 e con un per. di $8^s\,^1/_3$. Da un gruppettino di 14 semi-onde, assai regolari che si trovano intorno a $12^h8^m\,^1/_2$, con un'amp. mass. di mm. 0 $^2/_3$, si deduce un per. di $8^s\,^2/_3$. Tra $12^h16^m2^s$ e $12^h24^m2^s$ si contano 58 semi-onde, abbastanza regolari e non più ampie di mm. 0 $^1/_3$ e con un per. di quasi 9^s. Un ultimo gruppo di 24 semi-onde, che non sorpassano mm. 0 $^1/_5$ e comprese tra $12^h30^m20^s$ e $12^h33^m40^s$, fa concludere ad un per. di $8^s\,^1/_3$. Al di là non è più possibile procedere a misure e le ondulaz. diventano minime ed appariscono qua e là sotto forma di ll. gruppettini. La linea sembra ridivenire normale soltanto dopo $13^h\,^3/_4$.

Pendolo oriz. N (Kg. 60. P. $12^s\,^1/_2$, I. 0, V. 52 cm.). — $11^h1^m28^s \pm 3^s$, pr. di ll. ondulaz. che sembrano d'un per. assai più b. di quello strumentale e che continuano piuttosto in decrescenza fino a $11^h11^m44^s$. A quest' istante ne

sottentrano altre più appariscenti con un' amp. mass. t. di mm. $0\,^1/_2$, ma troppo irregolari perchè se ne possa misurare il per. Tra $11^h17^m12^s$ e $11^h21^m24^s$ si contano 16 semi-onde con un mass. di quasi mm. 1 ed un per. medio semplice di $15^s\,^3/_4$. Tra $11^h21^m24^s$ e $11^h25^m36^s$ seguono altre 22 semi-onde più regolari e poco più ampie (mm. 1) con un per. di $11^s\,^1/_2$. Segue una gr. diminuz. fin verso $11^h\,^1/_2$ e poi il mov. ripiglia ancor più ampio. Da una misura sopra 70 semi-onde, le più importanti del trac., risulta un per. di p. più di 12^s e perciò vicinissimo a quello strumentale. Presentano alcuni mass. e minimi, probabilmente dovuti ad interferenze; il mass. assoluto (mm. $4\,^1/_2$) ha luogo a 11^h40^m. Più oltre diminuisce il per. e l'amp. delle ondulaz. Così, tra $11^h47^m32^s$ e $11^h50^m54^s$, si contano 22 semi-onde non più ampie di mm. $1\,^1/_2$ con un per. di $9^s\,^1/_4$. Tra $11^h52^m32^s$ e $11^h58^m18^s$ si hanno 42 semi-onde consimili con un per. di $8^s\,^1/_4$. Dopo un gruppo di 20 semi-onde alquanto più ampie, ma meno regolari, e con un per. di $10^s\,^1/_3$, si giunge ad un gruppo di altre 22 assai regolari ed ampie p. più di mm. $0\,^1/_2$ comprese tra $12^h6^m52^s$ e $12^h10^m1^s$, con un per. di p. più di 8^s. Indi le ondulaz. divengono ancor più pic. ed un' ultima misura è possibile sopra un gruppetto di 22 altre semi-onde, pure regolarissime e non più ampie di mm. $0\,^1/_3$, che si osservano attorno le $12^h24^m\,^1/_2$ con un per. pure di c. 8^s. Altre ondulaz. ancor più pic. si osservano qua e là fin verso le 14^h. (*O. G.; Agamennone*).

23. ***Roma.*** *Microsismografo* di 10 m. e 500 Kg.

11^h	1^m	1^s	pr. di diagr. nella comp. NW; le ond. hanno il per. del pend.
11	2	3	amp. 7 mm.
11	3	40	mass. princ. di 24 mm.
11	5	30	2.° mass. di 12 mm.
11	6	50	3.° » » 6 »
11	8		4.° » » 4 »
11	13	35	5.° » » 14 »
11	29	30	ingr. onde lente di 8-10^s di per. sempl.

Non hanno mass. stabilito ma raggiungono varî massimi, di mm. 2,5, fra 11^h40^m e 11^h50^m. Fine a 13^h c.

Comp. NE

$11^h\ 1^m10^s$ pr. di diagr. nella comp.
11 2 mass. di 15 mm.
11 3 ed $11^h3^m30^s$ altre 2 mass. di 3 mm.
11 12 amp. di mm. 6,5.
11 14 40 » » » 6,0.

L'ingresso delle onde lente è molto incerto, ma si discernono con certezza verso 11^h30^m. Hanno il periodo come sopra di 8^s a 10^s e raggiungono un mass. di mm. 1,8. Fine a 12^h30^m c.

Sismografo di 8 m. e 100 Kg.

$11^h1^m20^s$ princ. di ond. pend. nella comp. NE del sism. di 8 e 100 Kg.; ad 11^h2^m raggiungono l'amp. di mm. 2,5 quando scatta la grande velocità. Questa perdura per 1^m19^s cioè fino $11^h3^m39^s$. In quest'intervallo l'amp. delle ond. pend. raggiunge i 3 mm.

Dopo $11^h3^m39^s$ si ha un tremolìo minutissimo che scomparisce quasi completamente a $11^h5^m50^s$.

Ad $11^h12^m4^s$ rinforzo brusco di mm. 1 d'amp. dopo di che un tremolìo evanescente fino c. le 11^h15^m. Da 11^h15^m ad 11^h18^m traccia di onde di 8^s a 10^s di per. sempl.

Comp. NW.

$11^h1^m30^s$ pr. di ll. tremolìo di mm. 0,2 d'amp. che persiste fino a 11^h2^m, quando scatta la grande velocità. In quest'intervallo si ha la mass. amp. di mm. 3 a 11^h3^m. Ad $11^h12^m4^s$ come nell'altra comp, si ha un lieve rinforzo costituito da tremolìo minutissimo che scomparisce circa le 11^h15^m. (*S. S. del Coll. Rom.*).

23. ***Casamicciola*** (Napoli).

$11^h\ 1^m18^s$ tr. preliminari agli *oriz. fissi* e *portatili* ed ai *livelli*, e non apprezzabili alla *vasca*, stante perturbaz. d'altra natura;

11 1 27 pr. di moto distinto ai detti app., compresa la *vasca;* per. 5 a 6^s;

11h11m51s	pr. della seconda fase, composta di moti più ampi, del per. di 8 a 10s;
11 31	comparsa di oscillaz. lentissime più o meno distinte a tutti gli app. e del per. decrescente da 38 a 25s;
11 40	ingresso di oscillaz. lente regolari del per. di 15 a 13s;
11 46	mass. pressochè contemporaneo a tutti gli apparecchi;
12	diminuz., pr. delle intermittenze;
13 30	ultime oscillaz. alla massa EW degli *orizzontali fissi;*

In generale i mov. sono alquanto più ampî alla componente EW.

La mass. amp. della prima fase si osserva alla EW della *vasca* a 11h2m14s = mm. 22 strumentali, ossia mm. 0,244 di oscillaz. effettiva.

Nella fase delle oscillaz. lente gli *orizzontali fissi* dànno mm. 5,4 (0,675 effettivi) alla EW e mm. 1,4 (0,175 eff.) alla NS.

Agli *esagonali* mov. analoghi alle tre masse; al *sismometrografo*, soltanto qualche ingrossamento alla prima fase. (*O. G.; Grablovitz*).

23. ***Portici*** (Napoli). Il *grande sismometrografo* ha registrato una leggera perturbaz. sismica.

Sulla S-N la scossa è più accentuata che sulla componente W-E.

Sulla S-N la perturbaz. si inizia alle 11h0m44s con un mass. di oscillaz. di mm. 3,5 c. alle 11h5m46s, decresce quindi gradatamente in amp. per riprendere il valore di mm. 3 alle 11h13m36s, cessa quindi, per riprendere il valore di c. mm. 1 alle 11h15m45s. Seguono poi due perturbaz. di debole intensità, le quali cominciano rispettivamente alle 11h47m3s,8 ed alle 11h55m6s e cessano rispettivamente alle 11h52m41s,5 ed alle 12h2m30s.

Sulla W-E la perturbaz. non presenta notevole intensità. Alle $11^h5^m40^s$ si ha un'oscillaz. di mm. 0,5 c. e lieve accenno fra le $11^h47^m3^s,8$ e $11^h52^m41^s,5$. (*O. M.; Campanile*).

23. ***Catania.*** *Grande sismometrografo* (M. 25,30; Kg. 300; I. 12,5 volte).

Registraz. sismica da $11^h0^m33^s$ a $14^h14^m31^s$ alla comp. NW-SE e da $11^h1^m36^s$ a $11^h59^m12^s$ sulla comp. NE-SW dovuta ad un terremoto di lontana origine.

Sulla NW-SE si ha da pr. un b. per. compreso fra $11^h0^m33^s$ e $11^h1^m36^s$ di ll. perturbaz. appena visibili, immediatamente dopo le $11^h1^m36^s$ il mov. si manifesta con ondulaz. ben determinate e di per. piuttosto rapido, le quali a poco a poco aumentano in amp. fino a raggiungere a $11^h4^m4^s$ i 4,5 mm. indi diminuisce gradatamente fino a ridursi a pochissima cosa, poco prima delle $11^h7^m16^s$: intorno quest'ora si ha un lieve rinforzo costituito di tre ondulaz. complete dell'amp. presso a poco di mm. 1,5; poi diminuisce nuovamente fino a $11^h12^m9^s$, lasciando delle ondulaz. che arrivano appena a $^3/_4$ di mm. in amp. Dopo le $11^h12^m9^s$ si ha un'altra ripresa del mov. è a $11^h12^m57^s$ si arriva all'amp. di mm. 4; indi con diverse alternative nella intensità, grado grado più piccolo, si riduce quasi a zero verso le $11^h31^m37^s$. Il per. oscill. delle ondulaz. comprese fra $11^h1^m36^s$ e $11^h31^m37^s$ è variabilissimo: dapprima è assai piccolo ed indeterminabile. indi di 2^s, 3^s, 4^s e 5^s, quest'ultimo uguale a quello pendolare.

Alle $11^h31^m37^s$ entrano delle onde lunghe, assimetriche, il cui tracciato è increspato dalla sovrapposizione di altri mov. di per. assai più breve, esse onde lunghe hanno l'amp. di mm. 1,5 e perdurano sino a $11^h37^m27^s$ con un per. oscill. di 15^s in media. — Immediatamente dopo le $11^h37^m27^s$ il per. diminuisce riducendosi a 10^s, 9^s, 7^s, variamente alternato, e l'amp. del mov. a $11^h42^m20^s$ arriva a poco meno di 4 mm. lasciando ondulaz. più regolari nel loro tracciato delle precedenti; dopo declina assai lentamente sino a $13^h19^m40^s$ nella quale ora pare che cessi del tutto, ma subito dopo, e sino a $13^h35^m40^s$ compariscono

altre ondulaz. assai depresse, regolari, del per. oscillatorio semplice di 9ˢ le quali vanno a poco a poco scomparendo sino a 14ʰ14ᵐ31ˢ.

Sulla comp. NE-SW i primi indizi della registraz. si manifestano verso le 11ʰ1ᵐ36ˢ; a 11ʰ3ᵐ27ˢ il mov. ha già raggiunto l'amp. di mm. 3; indi va con diverse riprese diminuendo sino a cessare del tutto a 11ʰ9ᵐ37ˢ; da quest' ora e sino a 11ʰ12ᵐ9ˢ si ha un per. di sosta, indi il moto riprende forza e a 11ʰ12ᵐ36ˢ raggiunge l'amp. di mm. 6,5 (mass. assoluto); dopo diminuisce a poco, sino a scomparire quasi del tutto a 11ʰ22ᵐ21ˢ.

Le ondulaz. comprese fra 11ʰ1ᵐ36ˢ e 11ʰ22ᵐ21ˢ hanno un per. oscill. sempl. variabile da meno di 1ˢ a 4ˢ e qualche volta anche 5ˢ (per. pend.). Da 11ʰ22ᵐ21ˢ a 11ʰ42ᵐ13ˢ si hanno delle ll. ed insignificanti perturbaz.; dopo l' ultim'ora si manifestano altre ondulaz. di per. oscill. di 7ˢ, 8ˢ e 9ˢ, che a 11ʰ50ᵐ1ˢ raggiungono l'amp. di quasi mm. 3,5, indi il mov. declina gradatamente e a 11ʰ59ᵐ12ˢ scompare quasi del tutto. (*O. G.*; *Riccò*).

23. ***Ferrara***. 10ʰ13ᵐ c. segnalaz. del pend. ad asta rigida del sistema Guzzanti, e traccia di oscillaz. pend. nel *sismometro Agamennone* a lungo pend., caratteristica di scossa lontana. (*O. M.; Bongiovanni*).

— ***Quarto Castello*** (Firenze).

In antecedenza alla registraz. che è per esser descritta la traccia del grande *microsismografo Vicentini* (M. 500 kg., L. 9,28, I. 67 a pantografo) era lievissimamente mossa. Alle 11ʰ1ᵐ2ˢ comincia con un'amp. di mm. 0,6 una registraz. che prende quasi subito 5 mm. di amp., va sempre aumentando, alle 11ʰ2ᵐ26ˢ ha il mass. di mm. 42, diminuisce poi gradatamente fino alle 11ʰ3ᵐ22ˢ nel qual tempo ha mm. 15 di amp.; si mantiene poi oscillando fino a 18 mm. ed in seguito diminuisce sebbene abbia qualche ripresa ed alle 11ʰ11ᵐ22ˢ si è quasi quetata. Alle 11ʰ11ᵐ32ˢ comincia a riprendere ed aumentando rapidamente giunge a mm. 59 alle 11ʰ13ᵐ12ˢ; questo mass. è sostenuto avanti

e dopo per lo spazio complessivo di 90^s diminuisce poi ed alle 11^{h}15^{m}46^s la traccia è quasi nulla. Fino a questo punto le ondulaz. hanno per. pend. e son segnate esattamente in direz. N-S; da questo punto e fino alle 11^{h}45^m c. la traccia è di amp. media di 3 mm. e composta di ondulaz. che evidentemente si compongono con altre di per. più lungo. Dopo le ondulaz. prendono un per. quasi costante di 14^s o 15^s, l'amp. media aumenta fino a 6 mm. e ciò fino alle 11^{h}56^{m}25^s; allora l'amp. diminuisce e la traccia pure conservando il medesimo carattere ed il medesimo per. dura di un'ampiezza decrescente di 3 mm. a mm. 0,6 fino alle 12^{h}32^{m}15^s. La traccia dopo è composta di lievi ondulaz. sempre del medesimo per. fino alle 13^{h}23^{m}50^s. A questo punto si ha una screpolatura che dura fino alle 13^{h}28^{m}25^s con amp. di mm. 0,4 e con 16^s di periodo. Dopo, ogni traccia cessa.

Nel picc. *Microsismogr. Vicentini* (massa 50 kg.; L. 50; ingr. 80 a pantografo) la traccia comincia ad essere lievissimamente mossa alle 11^{h}1^{m}14^s, va aumentando di amp. e si manifesta la direz. NNW, che è benissimo marcata alle 1^{h}1^{m}51^s tempo del massimo di 4 mm.; fino alle 11^{h}2^{m}26^s la traccia si mantiene relativamente mossa amp. e sempre mantenendo la stessa direz. Alle 11^{h}3^{m}46^s la traccia è già minima e si mantiene così fino alle 11^{h}11^{m}40^s tempo in cui la traccia aumenta fino ad 1 mm. sempre come in antecedenza composta di ondulaz. a per. pend. ed in direz. NNW: si mantiene in quest'amp. fino alle 11^{h}13^{m}13^s dopo ritorna lieve. Alle 11^{h}17^{m}46^s appariscono molto appiattite ondulaz. a lungo per., se ne contano con abbastanza sicurezza 9 di seguito di 35^s di per. poi il per. pare vada diminuendo ed alle 11^{h}42^m c. comincia un'altra fase di registraz. più ampia e marcata. L'amp. media è di 1 mm. e dura a riprese fino alle 12^h c. In questa fase le ondulaz. hanno 16^s c. di per. L'amp. di queste oscillaz. va lentamente diminuendo ed ogni traccia apprezzabile cessa alle 12^{h}30^m c.

Nelle tracce dei pend. orizz. non si può con assoluta certezza determinare il tempo del cominciare di questo

moto essendo le tracce in antecedenza e da qualche giorno mosse da ondulaz. quasi continue; nonostante alle $11^h1^m34^s$ parrebbe che un rinforzamento di questi moti indichi il cominciare da questa perturbaz.

In genere la traccia è più ampia nella componente per la prov. N-S. Questa 1.ª fase di moto che ha nella N-S mm. 0,7 di amp. è già quasi smorzata alle $11^h11^m40^s$, tempo che rappresenta il cominciare di un rinforzamento che giunge in ambe le comp. a mm. 2,5 di amp. in seguito è registrata qualche ripresa con molte interferenze. Circa le $11^h17^m10^s$ pare la traccia cominci a contenere ondulaz. a per. più lungo di quello del sistema, forse sono sole interferenze più marcate.

Fino alle $11^h34^m30^s$ la traccia della N-S ha amp. media di mm. 2. l'altra in vari punti e per vari minuti è quasi nulla. A quest'ora comincia il mass. di amp. della traccia, che alle $11^h44^m30^s$ raggiunge sulla N-S mm. 18 e sulla EW mm. 3. Fino alle 12^h10^m c. si hanno vari gruppi decrescenti di amp., nella N-S se ne contano una diecina. A quest'ora la traccia della N-S si è ridotta a 2 mm.; l'altra quasi nulla. In pochi minuti la traccia torna leggermente agitata come in antecedenza alla segnalazione ed alle $13^h23^m9^s$ c. appariscono in una screpolatura 15 o 16 ondulaz. che pare abbiano 19^s di per. Di queste si ha traccia solo nella NS.

Nell'*apparato Vicentini* per la comp. vert. la traccia comincia con abbastanza nettezza alla $11^h1^m12^s$ sebbene in pr. sia lievissima. Dalle $11^h1^m32^s$ alle $11^h2^m24^s$ la traccia si mantiene assai ampia nei mass. raggiungendo mm. 2,3. Dopo si mantiene lievissimamente mossa per 2^m c. Solo alle $11^h40^m10^s$ si comincia a riavere traccia di moto con ondulaz. a lungo per., questa dura visibile fino alle $11^h56^m7^s$; queste ondulaz. hanno esattamente 18^s di per. Dopo questa fase la registraz. non ha più tracce mosse apprezzabili.

Nei *livelli geodinamici* (simili a quelli di Casamicciola) specialmente nella comp. EW si hanno fino dalle $10^h52^m40^s$ tracce. Nel resto il diagr. che raggiunge mm. 0,7 nei mass.

coincide in tempo con quello della comp. vert. La prima fase è più marcata nella EW; le ondulaz. a lungo periodo son più marcate nella NS.

Nulla nel resto degli apparecchi. (*O. G. Bastogi; Stiattesi*).

23. ***Padova.*** Dalle 11^h in poi diagramma di violento terremoto lontanissimo registr. dal *microsismografo Vicentini.* (*Ist. Fisico; Vicentini*).

— ***Pavia.*** $10^h58^m35^s$ inizio di grosso diagr. nel *sismografo* lungo 9 m., con massa di 200 kg. ed ingrandimento di 20 volte. Ogni comp. consta di due grandi gruppi l'uno verso il pr. l'altro verso le 11^h11^m e poi di magnifiche registraz. lente dalle 11^h30^m verso mezzogiorno. I primi urti incolgono la massa come stazionaria cosicchè il moto del suolo appare avvenuto verso SE per la quantità di $\frac{\text{mm. } 0{,}5}{20} = \text{mm. } 0{,}02.$

Gruppi	Ora della traccia massima	Numero d'oscillazioni	Ampiezza massima		Osservazioni
			Comp. SE-NW	Comp. SW-NE	
1	$10^h59^m30^s$	3 circa	mm. 7,5	mm. 3	oscill. pendolari
1	11 0 20	12 »	» 9	» 6,5	» »
1	» 1 20	10 »	» 9	» 13	» irregolari
4	» 3	> di 40	» 4	» 3	» rapide
Gruppi piccolissimi					
1	» 9	> di 5	» 4	» 10	» »
1	» 11	> di 10	» 10	» 8	» pendolari
1	» 11 30	> di 5	» 9	» 3,5	» »
2	» 13	5	» 5	» 6	» »
Gruppi piccoli					
	» {25 31	10	» 2	» 1,5	ondulazioni del periodo di 30.
1	» 32	5	» 4	» 1,5	oscill. pendolari
1	» 34	5	» 2,8	» 2,0	» » irreg.
5	» 39	100 circa	» 4,0	» 2,2	durata completa
	» 41		» 4,0	» 2,5	del periodo 15^s
	» 42		» 4,0	» 2,0	
	» 51		» 8,0	» 1,8	

Le ondulaz. lente sono ancora ampie $^1/_2$ mm. all 12^h15^m. La fine del diagr. si può assegnare verso le 12^h30^m. (*O. G.; Oddone*).

23. ***Torino.*** Dalle 11^h alle 11^h45^m terremoto lontano registrato dal *sismometrografo*. (*O. M.; Porro*).

ESTERO.

— ***Grenoble*** (Francia). $10^h10^m30^s$ del mattino (t. m. Parigi) registraz. sismica con direz. nettamente del NW. (*Kilian*).

— ***Lubiana*** (Austria). $10^h55^m23^s$ mov. sismico molto lontano registrato dal *microsismografo Vicentini*; mass. a $11^h3^m13^s$ di 4 mm.; fine a 13^h30^m. (*Belar*).

— ***Trieste.*** $11^h0^m21^s$ pr.; $11^h41^m39^s$ mass. di 30 mm. Fine a $14^h49^m50^s$. (*Mazelle*).

— ***Nikolajew.*** $10^h59^m30^s$ pr.; 11^h9^m il tracciato scomparisce. (*Kortazzi*).

24. ***Claut*** (Udine). 17^h40^m suss. W-E di 2^s preceduta da forte rumore IV. (*D. Giacomo Jop.*).

Risposero negativ. i S. di ***Andreis, Erto*** e ***Casso,*** e ***Barcis.***

Terremoto Lontano.

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma). $11^h53^m38^s \pm 3^s$, pr. di microscopica perturbaz. nel *pend. oriz.* E (Kg. 60, P. $11^s\,^1/_2$, I. 0, V. 55 cm.), talmente indecisa da essere impossibile ogni misura. Solo tra $11^h58^m38^s$ e $11^h59^m54^s$ si contano con difficoltà 8 semi-onde successive, non più ampie di mm. 0,1-0,2 e del per. medio semplice di $9^s\,^1/_2$. Il mass. (mm. $0\,^1/_4$) ha luogo c. $12^h4^m8^s$. Le ondulaz. sono ancora ben visibili fin verso $12^h9^m38^s$, ma poi non si può asserire più nulla di sicuro.

Nel *pend.* consimile N si osservano, dalle 10^h a tutto il pomeriggio, continue tracce, anche più pronunciate di quelle preced.; ma a giudicare da ciò che si verifica in tutti i

giorni, quando splende il sole, le medesime sono dovute, per lo meno in gran parte, a mov. dello strumento per riscaldamento del muro maestro dell'edificio, vicino al quale è fissato lo strumento.

Nulla nel *microsismografo Vicentini* e nel *sismometrografo a doppia velocità*, quest'ultimo sempre installato in via provvisoria. (*O. G.*, *Agamennone*).

24. ***Roma.*** $11^h31^m23^s$ traccia di perturbaz. nella comp. NW del solito microsism. Da 12^h3^m a 12^h6^m si hanno ancora traccie di poche ondulaz. di c. 6^s di per. semplice. Niente di deciso si percepisce sull'altra comp. (*S. S. del Coll. Rom.*).

— ***Casamicciola*** (Napoli). 11^h52^m comparsa di oscillaz. del per. di 20^s e di amp. minima ad ambo le masse dei *pend. oriz. fissi*, non preceduto da moti più rapidi, nemmeno alla *vasca* che ordinariamente è sensibilissima al primo impulso. La maggiore attività si trova da 11^h58^m a 12^h7^m al pend. EW ed il per. sembra ridotto a 15^s ed in fine a 13^s, ma l'appiattimento delle ondulaz. non permette una determinaz. sicura; a 12^h25^m scomparisce ogni indizio di moto. (*O. G.*; *Grablovitz*).

— ***Quarto Castello*** (Firenze).

Nel grande *microsismografo Vicentini* si hanno tracce di perturbaz. dalle 11^h10^m c. alle 11^h34^m c. con un diagr. quasi costante che ha appena mm. 0,3 di amp. nei mass.

Nei *pend. oriz.* non si ha traccia certa di questo terremoto perchè il diagr., specie nella NS, è continuamente mosso sebbene lievemente.

Il *tromometro* osservato alle $11^h\,^3/_4$ era mosso lievissimamente.

Nulla di certo nel resto degli apparecchi. (*O. G.* Bastogi; *Stiattesi*).

— ***Padova.*** Dalle 11^h alle 12^h mov. sismico di origine lontana registr. dal *microsismogr. Vicentini*. (*Ist. Fis.*).

— ***Pavia.*** Nel giorno a tratti avvennero tremiti nel *sismogr.* e qualche onda lenta, ad es., dalle 11^h alle 11^h30^m nella comp. SE-NW, e di per. vario. (*O. G.*; *Oddone*).

24. ***Lubiana*** (Austria). $11^h \, {}^1/_4$ c. debolissima registr. sismica. (*Belar*).

— ***Trieste.*** $11^h12^m24^s$ pr.; $11^h36^m9^s$ e $12^h5^m50^s$ mass. di 7 mm.; a $13^h50^m3^s$ fine. (*Mazelle*).

— ***Nikolajew.*** 11^h19^m pr.; 11^h47^m mass. di 24 mm.; 12^h22^m f. (*Kortazzi*).

— ***Shide*** (Isle of Wight - England). $11^h22^m48^s$ pr.; $12^h5^m54^s$ mass. di 9 mm.; durata totale 1^h15^m. (*Milne*).

TERREMOTO LONTANO.

— ***Roma.*** Fra 15^h21^m e 15^h24^m si percepiscono con difficoltà traccie di perturbaz. nella comp. NW del solito *microsismometrografo*. (*S. S. del Coll. Rom.*).

— ***Casamicciola*** (Napoli).

$15^h17^m42^s$ pr. di tremito ad ambo le comp. della *vasca*;
15 17 47 pr. di moto distinto alle stesse;
15 18 58 mass. amp. NS = mm. 0,013, EW = 0,026;
15 19 45 decisa diminuz.
15 21 48 fine.

Gl' istanti si trovano in perfetto accordo tra le due comp.; nulla di sicuro agli altri apparecchi. (*O. G.; Grablovitz*).

— ***Catania.*** *Grande sismometrografo* (l. m. 25,30; Kg. 300; I. 12,5 volte).

Sulla sola comp. NW-SE da 15^h18^m a $15^h30^m32^s$ registraz. di piccolissime ondulaz. che non arrivano a ${}^1/_3$ di mm. in amp. con per. oscill. sempl. variabile da meno di 1^s a quello pend. di 5^s, dovute ad una leggerissima scossa di terremoto. (*O. G.; Riccò*).

— ***Mineo*** (Catania). 15^h17^m funzionarono tutti gli strumenti sismici. (*O. G.*).

— ***Messina.*** 15^h19^m funzionò il sismoscopio a pend. elastico. (*O. M.*).

— ***Quarto Castello*** (Firenze). Nel grande *microsismografo Vicentini* si ha dalle 15^h18^m c. alle 15^h26^m c. una traccia lievissima che nei mass. raggiunge appena mm. 0,3. Nei

pend. oriz. la traccia è sempre mossa specie nella NS. (*O. G., Stiattesi*).

24. ***Padova.*** Dalle 15^h19^m alle 15^h36^m mov. sismico di lontana origine registrato dal *microsismografo Vicentini*. (*Ist. Fis.*).

— ***Lubiana*** (Austria). 15^h20^m c. debolissima registraz. sismica. (*Belar*).

— ***Trieste.*** $15^h20^m11^s$ pr.; $15^h23^m31^s$ mass. di 4 mm.; $15^h52^m34^s$ fine. (*Mazelle*).

TERREMOTO LONTANO.

— ***Rocca di Papa.***

Pend. oriz. N (Kg. 60, P. $12^s\frac{1}{2}$, I. 0, V. 57 cm.). — $19^h59^m10^s$, pr. incerto di microscopiche ondulaz., che si fanno un p. più distinte a 20^h6^m. Da una misura sopra 20 semi-onde, tra $20^h6^m30^s$ e $20^h10^m20^s$, risulta un per. di $11^s\frac{1}{2}$. Da altro gruppo consimile si ha un per. di 11^s; ma da altro di 18 semi onde regolari e della mass. amp. di 1 mm., comprese tra $20^h28^m40^s$ e $20^h32^m35^s$, risulta un per. di 13^s. Dal gruppo principale, composto di 26 semi-onde regolarissime, tra $20^h35^m40^s$ e $20^h40^m55^s$, col mass. (mm. $2\frac{1}{2}$) verso la metà del gruppo, vien fuori un per. di c. 12^s. Da notare che dopo questo gruppo le ondulaz. cominciano ad essere bene disturbate da altre che sembrano di minor per., in modo da riuscire difficile ogni misura. Solo in piena fase di decrescenza, e cioè da $20^h54^m40^s$ a $20^h58^m10^s$, si riescono a contare 20 semi-onde consecutive, non più ampie di mm. $0\frac{1}{2}$ e caratterizzate da un per. medio di $10^s\frac{1}{2}$. Dopo le 21^h, è già difficile seguire le successive ondulaz. estremamente appiattite. Si riscontrano, a rari intervalli, indizî di sinuosità isolate fin verso le $22^h\frac{1}{2}$.

Pend. oriz. E (Kg. 60, P. $11^s\frac{1}{2}$, I. 0, V. 55 cm.). — $20^h6^m9^s \pm 3^s$, pr. di ll. sinuosità della linea, dovute probabilmente ad oscillaz. strumentali, e che si mantengono così per m. tempo. Intorno 20^h30^m spicca un incremento nel-

l'amp. delle ondulaz. Tra 20^{h}37^m e 20^{h}41^{m}20^s si ha il gruppo principale con 28 semi-onde successive, del per. medio semplice di 9^s $^1/_3$ e dell'amp. mass. (3 mm.) c. la metà del gruppo. Da un gruppettino di 18 semi-onde non più ampie di mm. 0 $^1/_2$, ma assai regolari, comprese tra 20^{h}45^{m}20^s e 20^{h}47^{m}51^s, si deduce un per. alquanto minore (8^s $^1/_2$). Da altro gruppo di 40 semi-onde, tra 20^{h}49^m e 20^{h}55^{m}8^s viene fuori il per. di 9^s $^1/_5$. Il mass. (1 mm.) di questo gruppo avviene p. dopo il pr. Dopo, il trac. va rapidamente diminuendo, tanto che le ondulaz. si vedono già con difficoltà verso le 21^h $^1/_4$. Più oltre è impossibile seguirle. Solo si scorgono, appena in qu. punto, delle ll. sinuosità isolate, come per es. verso le 22^h $^1/_4$.

Sismometrografo a doppia velocità (M. 5,2; Kg. 90; I. 10; V. 40 cm.). 20^{h}6^{m}5^s ± 3^s, pr. incerto di ll. irregolarità sulla comp. N, che sembrano dovute ad oscillaz. strumentali e raggiungono il mass. (mm. 0 $^1/_5$) intorno 20^{h}8^m e spariscono insensibilmente verso 20^{h}11^{m}40^s. La 1.^{a} irregolarità che ricomparisce sotto forma di sinuosità estremamente appiattite, si ha a 20^{h}29^m $^1/_2$ c. Un paio di minuti dopo, le sinuosità si fanno più distinte, e tra 20^{h}31^{m}25^s e 20^{h}33^{m}5^s si riesce a contare 12 semi-onde successive, non più ampie di mm. 0 $^1/_5$ e del per. medio semplice di 8^s $^1/_3$. Le ondulaz. più spiccate osservansi tra 20^{h}35^{m}40^s e 20^{h}43^{m}40^s, ma non sorpassano mai mm. 0 $^1/_4$. Da un gruppetto di siffatte 10 semi-onde si deduce il per. di 7^s $^1/_2$ c., mentre da un altro successivo di sole 4 semi-onde si ottiene quello di 8^s $^1/_4$. Indi l'amp. e la regolarità delle ondulaz. va diminuendo, per scomparire t. poco dopo le 21^h. Questo strumento si trovava ancora in uno stato di provvisorietà. — Nulla sulla comp. E, forse a causa di forte attrito.

Microsismog. Vicentini (M. 1 $^1/_2$, Kg. 100, I. 100, V. 30 cm.). — 20^{h}7^m c., pr. incerto di microscopiche irregolarità sulla comp. N, le quali dopo aver così continuato per qu. minuto, mai sorpassando un'amp. t. di mm. 0,1, cessano e la

linea si può dire tornata normale quando a 20^{h}29^m,3 si distingue un dentino seguito da altre irregolarità insignificanti, la cui fisionomia è piuttosto quella d'onde a lento per. Verso 20^{h}37^m si delineano meglio, ma non è ancor possibile procedere a misura. Tra 20^{h}42^{m}16^s e 20^{h}43^{m}23^s si riescono a contare 10 semi-onde successive generalmente crescenti fino al mass. di mm. 0 $^1/_4$ e del per. medio semplice di 6^s,7. Più oltre se ne osservano altre ad intervalli, ma più ristrette ed a gruppetti p. numerosi. Verso 20^{h}53^m il trac. è già insignificante e la linea si può ritenere tornata regolare p. più oltre delle 21^h. — Sulla comp. E non si riesce a distinguere che solo vagamente ed in qualche punto la 1.ª parte del sismogramma precedente. Solo verso 20^{h}30^m si comincia a vedere distintamente l'arrivo d'onde lente. Il gruppo principale si compone di 18 semi-onde successive, comprese tra 20^{h}37^{m}46^s e 20^{h}40^{m}2^s, con un'ampiezza mass. di mm. 0 $^2/_3$ verso la metà del gruppo, e con un per. di 7^s,6. Seguono altri gruppetti di minor conto. Verso 20^{h}53^m dette ondulaz. veggonsi già con difficoltà e la linea si può dire tornata normale a 20^{h}56^m. (*O. G.*, *Agamennone*).

24. ***Roma.*** 19^{h}56^m $\pm$ 10^s pr. di perturbaz. in ambedue le comp. NW e NE del *microsismometrografo* di m 10 e kg. 500. Nella comp. NW si ha un mass. di mm. 2,2 e nella NE un altro mass. di mm. 1,2 a 20^{h}7^{m}30^s. A 20^{h}31^m pr. di ondulaz. del per. sempl. di 6^s sulla comp. NW. Queste non presentano mass. distinto, si protraggono coll' amp. di c. 0,5 mm. per 10^m. Verso 21^h ogni traccia di perturbaz. è scomparsa. Sulla comp. NE le prime ondulaz. di 6^s di per. sempl. compariscono verso 20^{h}38^{m}10^s raggiungono un mass. di 1 mm. dopo 20^s e cessano dopo 15^m c. (*S. S. del Coll. Rom.*).

— ***Casamicciola*** (Napoli).

19^{h}55^{m}19^s pr. di moto microsismico alle due comp. della *vasca*, debolmente registrato anche dagli *oriz. fissi*;

$19^h56^m10^s$	diminuz.;
19 57	estinz. o quasi;
20 7	pr. della seconda fase con moti rallentati e più sentiti;
20 9	fine della medesima e continuaz. di minime perturbaz.;
20 29 34	oscillaz. lentissime di 28^s alla *vasca* ed agli *orizz.*;
20 32 10	oscillaz. lente di 15^s alla *vasca* ed agli *orizz.*;
20 40	mass. amp. delle medesime;
21	diminuz. agli *orizz.*; fine alla *vasca*;
21 30	fine anche agli *orizz.*

La mass. amp. agli *orizz.* è di mm. 0,062 alla NS e di mm. 0,075 alla SW, ed alla *vasca* di mm. 0,003 alla NS e di mm. 0,002 alla EW. Calcolato l'angolo mediante la lunghezza pend. virtuale, esso risulta;

$0''70$ alla NS dei *pend. oriz.* e $0''56$ alla EW dei med.

$0''80$ alla NS della *vasca* e $0''60$ alla EW della med. cioè con sufficiente accordo *nel presente caso.*

Registraz. analoghe, ma meno sentite si ebbero agli *oriz. port.* ed ai *livelli*, nonchè agli *esagonali.* (*O. G.*; *Grablovitz*).

24. ***Catania.*** *Grande sismometrografo* (M. 25,30; Kg. 300; I. 12,5 volte).

Da $19^h55^m36^s$ a $21^h26^m44^s$ sulla componente NW-SE e da $19^h59^m44^s$ a $20^h44^m35^s$ sulla comp. NE-SW registraz. sismica dovuta ad un terremoto di lontana prov.

Sulla NW-SE il diagr. comincia a c. $19^h55^m36^s$ e 27^s dopo le ondulaz. hanno già un'amp. di quasi $^3/_4$ di mm.; indi diminuiscono per crescere nuovamente intorno alle $19^h59^m30^s$; dopo quest'ora diminuisce il mov. per scomparire quasi del tutto verso le $20^h6^m19^s$; da quest'ora e sino a $20^h12^m14^s$ si ha un'altra ripresa rappresentata da una serie di ondulaz. che vanno sino ai $^3/_4$ di mm. in amp. Intorno alle $20^h18^m35^s$ si riscontra un altro gruppo di 6 ondulaz. complete, la più ampia delle quali, arriva a c. mm.

1,5 di amp. indi il mov. declina sino a dileguarsi quasi del tutto sino a $20^h21^m15^s$.

Da $19^h55^m36^s$ a $20^h21^m15^s$ le ondulaz. hanno un per. oscill. semplice variabile da 1^s a 4^s.

Da $20^h21^m15^s$ a $20^h28^m5^s$ si hanno degli accenni assai incerti di ondulaz. a per. lungo, le quali si determinano assai bene da $20^h28^m5^s$ a $20^h34^m38^s$: in questo intervallo di tempo si ha un'amp. di $^1/_2$ mm. ed un per. oscill. sempl. di quasi 15^s. Dopo le $20^h34^m38^s$ il per. diminuisce aumentando l'amp. del mov. raggiungendo questa c. mm. 1,5 e quello scendendo a 8^s e 7^s; mano mano che ci avviciniamo alle $21^h8^m16^s$ il per. oscill. aumenta un po' nuovamente sino ai 9^s. Da $21^h8^m16^s$ a $21^h26^m44^s$ non si hanno che delle leggerissime ed insignificanti perturbaz.

Sulla comp. NE-SW si riscontrano piccolissime ondulaz. appena visibili, da $19^h59^m44^s$ a $20^h7^m53^s$: intorno a questa ora si hanno due ondulaz. di $^3/_4$ di mm. c. di amp. col per. oscill. sempl. di quasi 3^s; un altro piccolo gruppo di ondulaz., come le precedenti si ha fra $20^h17^m53^s$ e $20^h18^m25^s$; calma assoluta fra $20^h18^m25^s$ e $20^h39^m18^s$; dopo quest'ultim'ora si ha qualche piccolissimo dente ed intorno alle $20^h42^m23^s$ si hanno tre ondulaz. complete della amp. c. di 3 mm. col per. oscill. sempl. di 9^s; indi il mov. diminuisce di un colpo e da $20^h44^m35^s$ a $20^h58^m23^s$ non si hanno che delle lievissime ed insignificanti perturbaz. (*O. G.; Riccò*).

24. ***Quarto Castello*** (Firenze).

A $19^h54^m37^s$ c. nel grande *Micros'smogr. Vicentini* cominciano lieve ondulaz. pend. Alle 19^h56^m si ha in mm. 1,7 il mass. di questa prima fase di traccia. Questa si smorza lentamente ed alle $20^h5^m40^s$ c. comincia un'altra fase, che alle $20^h7^m24^s$ ha il suo mass. in mm. 4,5, si smorza lentamente ed a riprese ed alle $20^h17^m24^s$ ricomincia un'altra ripresa col mass. di mm. 2 alle $20^h18^m9^s$. Si smorza lentamente ed alle $20^h19^m30^s$ c. si comincia ad osservare registrato un per. di interferenze che si mantiene fino alle

$20^h29^m25^s$ c. Da questo punto le ondulaz. a per. più lungo prendono il sopravvento e fino alle $20^h47^m26^s$ c. si ha una registraz. assai ampia (nei mass. 6 mm.) che con interferenze contiene ondulaz. che hanno 13^s c. di per. Segue un'altra ripresa con ondulaz. dello stesso per. che ha il mass. di mm. 5,5 alle $20^h51^m43^s$ c. Si ha nel diagr. traccia di moto fino alle 21^h15^m c.

Nel piccolo *Microsismografo Vicentini* solo alle $20^h28^m44^s$ cominciano ad esser registrate ondulaz. a lungo per., che pare in pr. abbiano 28^s di per., poi il per. si abbrevia e diviene 17^s. L'amp. è sempre lieve (mm. 0,4). Fino alle $20^h54^m40^s$ c. si intravede registrato del moto.

Nei *pend. orizz.* il cominciare della registraz. è incerto perchè la traccia è anche in antecedenza mossa da ondulaz. quasi continue. Dalla traccia della EW più calma si deduce che un aumento di moto è cominciato alle $20^h4^m34^s$. L'amp. della traccia si mantiene lieve fino alle $20^h29^m34^s$ quasi nulla nella EW. Da questo punto comincia la fase mass. che dura fino alle $20^h47^m50^s$ c. composta di varie riprese. Ha un mass. assoluto alle $20^h40^m54^s$ in ambo le comp. di mm. 7 nella N-S in mm. 2 nella EW. Un altro se ne ha alle $20^h51^m54^s$ in ambe le comp. dell'amp. di mm. 5,5 nella NS e di mm. 1,5 nella EW. La traccia va quietandosi ed alle 21^h8^m c. la traccia è sempre mossa ma come in antecedenza alla segnalaz.

Nell'*apparato Vicentini* per la comp. vert. e nei *livelli geodinamici* nulla di ben certo.

Nulla nel resto degli apparecchi. (*O. G. Bastogi; Stiattesi*).

24. ***Pavia.*** $19^h55^m6^s$, riprendono le registraz. sismiche le quali fino alle 20^h30^m sono rapide, ed ampie mm. 1,2 nel tratto tra le 20^h7^m e le 20^h11^m. Qualche spostamento permanente avviene dalle 20^h17^m alle 20^h21^m nella comp. SE-NW. Alle 20^h33^m si ha il mass., ampio 4 mm., di un gruppo misto di onde pend. e lente. Le registraz. lente seguono poscia e sono ampie mm. 3,3 alle 20^h39^m ed ampie mm. 4,2 alle

20ʰ51ᵐ. Le più belle appartengono alla comp. SW-NE in due gruppi cadauno di cinque onde del per. di 20ˢ mentre prima e dopo trattasi di per. varî e minori di quella cifra.

Il moto sismico cessa di essere registrato verso le 21ʰ30ᵐ. (*O. G.; Oddone*).

24\. ***Padova.*** Dalle 19ʰ54ᵐ alle 21ʰ10ᵐ mov. sismico di lontana origine registr. dal *microsismografo Vicentini.* (*Ist. Fis.*).

— ***Torino.*** 20ʰ45ᵐ c. lievissima perturbaz. sismica registrata dal *gr. sismometrografo.* (*O. M.; Porro*).

— ***Lubiana*** (Austria). 20ʰ c. forte registr. sismica. (*Belar*).

— ***Trieste.*** 19ʰ53ᵐ52ˢ pr.; 20ʰ44ᵐ23ˢ mass. di 18 mm.; 22ʰ2ᵐ47 fine. (*Mazelle*).

— ***Nikolajew.*** 19ʰ55ᵐ pr.; 20ʰ4ᵐ rinforzo; 20ʰ12ᵐ mass. di 30 mm.; 21ʰ12ᵐ indebolimento; 22ʰ32ᵐ fine. (*Kortazzi*).

— ***Shide*** (Isle of Wight-England). 19ʰ53ᵐ36ˢ pr.; da 20ʰ39ᵐ42ˢ a 20ʰ51ᵐ mass. di 18 mm. Durata totale 2ʰ45ᵐ. (*Milne*).

Dicembre 1899.

2\. ***Ischitella*** (Foggia). 23ʰ10ᵐ c. suss. di 2ˢ preceduta da r. III-IV. (*S. T. U.*). — ***Isola di Tremiti.*** 23ʰ8ᵐ30ˢ ond. di 30ˢ c. III. (*U. S.*). — ***Rodi.*** 23ʰ c. ond. III. (*S.*). — ***Peschici.*** 23ʰ c. ond. di 5ˢ III. (*S.*).

Terremoto in Provincia di Firenze.

5\. ***S. Casciano in Val di Pesa.*** 0ʰ15ᵐ c. suss.-ond., di 2ˢ III. (*S.*). — ***Lastra a Signa.*** 0ʰ3ᵐ suss. NW di 1ˢ III. (*S.*). — ***Greve.*** 0ʰ10ᵐ c. suss. di 1ˢ II-III. (*S.*). — ***Castelfiorentino.*** 0ʰ20ᵐ ond. NW seguita da piccolo r. III. (*S.*). — ***Petrognano.*** 0ʰ3ᵐ c. ond. W di 2ˢ III. (*M. Mannucci*). — ***Scandicci.*** 0ʰ3ᵐ c. ond. 2ˢ IV-V, funzionò il sismoscopio a verghetta. (*O. M.*). — ***Varlungo.*** 0ʰ3ᵐ50ˢ suss. di 1ˢ III. (*O. M.*). — ***Giaccherino.*** 23ʰ57ᵐ

del giorno 4, suss. funzionò il *sismoscopio Agamennone* (*O. G.*). — ***Pistoia.*** $0^h11^m30^s$ c. Caduto l'avvisatore Cecchi lasciando traccia di un ingrossamento di linea sul cilindro ove è sovrapposta la carta affumicata. (*O. M.*). — ***Firenze.*** $0^h2^m58^s$ funzionarono tutti gli apparecchi. Marcate tracce alle due comp. orizzontali, ma non alla verticale. (*O. G. Xim.*).

Risposero negativamente i S. di ***Reggello, Rignano, Dicomano, Borgo S. Lorenzo*** (Firenze); ***Castellina in Chianti, Poggibonsi*** (Siena) e ***San Giovanni Valdarno*** (Arezzo).

5. ***Quarto Castello*** (Firenze).

Alle $0^h3^m17^s$ il *microsismografo Vicentini* comincia una traccia sismica composta di oscillaz. a per. rapidissimo le quali sono iscritte in ondulaz. a per. pend. Alle $0^h3^m37^s$ l'amp. della traccia è al mass. di mm. 1,4 e perdura per c. 10^s in questa fase, poi si estingue uniformemente ed alle $0^h5^m17^s$ la traccia ritorna quieta.

Nel piccolo *microsismografo Vicentini* la traccia mossa comincia nettamente alle $0^h3^m22^s$ ha dopo 10^s o 12^s, un mass. di mm. 2,8 in direz. NNW e si va quietando uniformemente fino alle $0^h4^m34^s$ tempo in cui ogni traccia mossa cessa. Questo diagr. è composto di oscillaz. rapidissime e solo verso la sua fine si notano poche ondulaz. lievi a per. pend.

Nell'*app. Vicentini* per la comp. vert. alle $0^h3^m18^s$ comincia nettamente la traccia di questo moto che formata di ondulaz. a per. del sistema raggiunge quasi subito il mass. di 4 mm. c. e si mantiene ampia per c. 17^s; alle $0^h4^m6^s$ c. cessa ogni traccia mossa.

Nei *livelli geodinamici* appena 2 o 3 ondulaz. in ambe le comp. di mm. 0,3 di amp.

Nei *pendoli orizzontali* non si distingue se il diagr. già mosso per ondulaz. quasi continue specie nella NS, contenga traccia di questo moto. (*O. G. Bastogi; Stiattesi*).

6. ***Livorno.*** 2^h55^m scossa del grado II. (*O. M.*).
7. ***Livorno.*** 2^h50^m scossa del grado II. (*O. M.*).
8. ***Livorno.*** 2^h44^m scossa del grado II. (*O. M.*).
13. ***Livorno.*** 4^h55^m ond. SE-NW di 2^s II-III. (*O. M.*).
15. ***Livorno.*** 4^h41^m c. scossa del grado II. (*O. M.*).

TERREMOTO PIEMONTESE.

26. PROV. DI CUNEO. — ***Carrù*** 10^h7^m ond. di 5^s, V. (*S*). — ***Limone*** 10^h12^m c. suss. di 2-3^s IV. (*S. T. U.*). — ***S. Damiano Macra*** 10^h c. ond. N. di alcuni secondi V. (*S.*). ***Caraglio*** 10^h10^m c. ond.-suss. S. di 2^s IV-V. (*S.*). — ***Vicoforte*** 10^h15^m c. ond. S di 15^s c. III-IV (*S.*). — ***Revello*** 10^h6^m suss.-ond. E di 5^s c. IV (*S.*). — ***Venasca*** 10^h15^m c. suss. di 5^s V. (*S. C.*) — ***Moretta*** 10^h ond. di 7^s IV-V. (*S. C.*) — ***Valdieri*** 10^h7^m ond. NE di 4^s IV-V. (*S.*). — ***Vievola*** 10^h10^m di 5^s IV (*S. T. U.*). — ***Cuneo*** 10^h7^m c. ond. N di 3^s preceduta da rombo, V; funzionarono tutti gli apparecchi sismici. (*O. M.*) — ***Fossano*** 10^h30^m c. ond. E III, funzionarono i due sismoscopi a verghetta (*O. M.*). — ***Robilante*** e ***Borgo S. Dalmazzo*** 10^h15^m c. scosse del grado IV (*Gazzetta del Popolo di Torino*). — ***Bagni di Vinadio*** 10^h20^m ond. suss. di 4^s c. prec. ed accompagnata da rombo IV-V, si scaricò il sismoscopio a verghetta (*S. T. U.*). — ***Chiusa di Pesio*** 10^h5^m c. ond. di 2^s IV (*S.*) — ***Bricherasio*** 10^h10^m c. ond. W di 5^s III (*S.*). — ***Saluzzo*** 10^h15^m c. ond. E di 1^s c. III. (*S.*) — ***Cherasco*** II. (*S.*) — ***Sambuco*** 10^h20^m c. suss. di 2^s IV. (*S.*).

— PROV. DI TORINO, — ***Torino*** *Sismometrografo* (M. 24, kg. 200, amplif. 12). Verso le 10^h7^m l. perturbaz. sismica appena percettibile sulla comp. W-E, mancata sulla N-S da un ingrossamento della traccia che raggiunge 1 mm. (*Oss. Astr.; Porro*). — ***Cavour*** 10^h7^m ond. W di 7^s III (*U. T.*).

— ***Quarto Castello.***

In relazione al terremoto in Provincia di Cuneo esami-

nati tutti i sismogrammi è risultato che sul grande *Microsismografo Vic.* (L. 9.28, m. 500 kg., ing. 67 a pantografo) si ha qualche traccia di questo moto dalle $10^h1^m50^s$ c. alle $10^h8^m35^s$. Il diagr. è formato da lievissime ondulaz. a per. pendolare di appena mm. 0,3 di amp. alle 10^h6^m si nota uno spostamento brusco della traccia verso N, e rimane spostata.

Anche nel piccolo *Microsismografo Vic.* (l. 1,50 m. kg. 50, ingr. 80 a pantografo) si ha una lievissima traccia dalle 10^h5^m c. alle $10^h8^m30^s$ c. Il diagr. comincia con ondulaz. appena marcate e sull'ultimo continua con soli ingrossamenti di segno.

Nell'altro *Microsismografo Vic.* in azione fino dai primi di questo mese (M. 120 kg., l. 6 m. c., ingr. 100) la traccia in questo tempo non è evidentemente dissimile dall'antecedente e dalla susseguente e non si può dedurre alcun che di certo.

Le traccie dei pendoli orizzontali per le provenienze EW non hanno nulla di notevole per l'altra già mossa avanti ed anche dopo da continue ondulaz. pendolari non si può osservare moto speciale.

Nell'App. Vicentini per la comp. vert. e nei livelli geodinamici nulla di ben certo.

Nulla nel resto degli apparecchi. (*O. G. Bastogi; Stiattesi*).

26. ***Roma.*** *Microsismometrografo* di m. 10 e kg. 500. A $23^h30^m32^s$ ll. deviaz. nella comp. NW. (*S. S.* del Coll. Rom.).

— ***Casamicciola*** (Napoli).

$23^h29^m23^s$ tr. preliminare dei *livelli* e dei *pend. orizz. fissi* obliterato alla *vasca* da perturbaz. d'altra natura;

23 29 33 pr. brusco di moto sismico alle due comp. della *vasca* e rinforzo ai detti apparecchi;

23 29 59 mass. alla *vasca;* NS = mm. 0,222; EW = 0,444;

23 30 53 rapida diminuzione;

23 33 2 fine. (*O. G.; Grablovitz*).

28. **Torino.** *Grande sismometrografo.* Primi indizi della perturbaz. sismica alle 4^h13^m, poi traccie staccate a 5^h0^m, 5^h18^m, 5^h39^m, 5^h46^m, 5^h54^m.

Alle 6^h8^m incomincia una traccia continua che dura fino 0^h20^m del 29 dicembre, rimanendo sempre di amp. piccolissima. Alle 5^h7^m accenna a ricominciare. (*Oss. Astr.*).

TERREMOTO DI AKHALKALAKI (Russia).

Il 31 dicembre un fortissimo terremoto percosse i dintorni di Akhalkalaki (Transcaucasia). Da notizie riferite dai giornali russi si desume quanto segue:

Il terremoto che distrusse tante case ad Akhalkalaki ed in dieci vicini villaggi; e per il quale perirono più di duecento persone sotto le rovine, fu ben osservato all'osservatorio fisico di Tiflis. La prima scossa fu a $1^h50^m30^s$ pom. ed ebbe la durata straordinaria di 1^m4^s. Esso fu inteso più fortemente nella parte montuosa della città, sulla sponda destra del fiume Kura. Le lampade furono messe in oscillazione nelle case, i recipienti caddero dai loro sostegni, le pesanti croci caddero dai campanili di parecchie chiese. La direzione della scossa fu da NW a SE.

La seconda, molto più debole, fu alle $4^h38^m34^s$ pom. e durò soltanto 4^s; la sua direzione fu NNW a SSE. La terza alle 8^h45^m pom. non fu indicata dal sismoscopio dell'osservatorio, che è situato sulla sponda sinistra del Kura, ma fu notato sulla sponda destra. Il terremoto fu notato anche nelle stazioni di Tkvibuly, Tsipa, Varvarino e Kvirily della ferrovia transcaucasica (fra 1^h47^m e 1^h50^m pom.) dove danneggiò parecchie stazioni, come alle stazioni di Kalagelan (1^h48^m), Sviri e Zugdidi, Kars (2^h22^m); come pure nelle alte stazioni di Abas-tuman (4^h50^m) (sic) e di Kobi (2^h1^m).

Dal periodico inglese *Nature* dell'11 gennaio 1900, si desume quanto segue:

Un forte terremoto avvenne nella provincia di Tiflis. I più gravi danni si ebbero nel distretto di Ackhalkalaki, nel quale sei villaggi furono completamente distrutti ed in sette altri si ebbero molte case rovinate. Fino ad oggi sono stati ritrovati ottocento cadaveri.

31. ***Roma.*** Microsismometrografo di M. 10 e kg. 500. Ad $11^h56^m48^s$ pr. di perturbaz. in ambedue le comp. NW-SE e NE-SW. A $12^h1^m6^s$ mass. di mm. 3. A $12^h1^m20^s$ altro mass. di mm. 2 nella comp. NW-SE. A 12^h1^m e $12^h1^m20^s$ due massimi di mm. 1,8 nella comp. NE-SW. I sismogr. hanno termine in ambedue le comp. verso le 12^h30^m. Nulla può dirsi di certo sul per. delle ondulaz. per la grande imperfezione del tracciato (***S. S.*** del Coll. Rom.).

— ***Rocca di Papa*** (Frascati-Roma).

Microsismografo Vicentini (M. 1 $^1/_2$, Kg. 100, I. 100, V. cm. 30). $11^h56^m48^s \pm 4^s$, pr. abbastanza netto, in ambo le comp., di ll. oscillaz. che sembrano strumentali e che crescono p. a p. fino al mass. di mm. 0 $^1/_3$ nella N e di mm. 0 $^1/_4$ nella E verso $11^h57^m17^s$. Indi decrescono irregolarmente per scomparire c. 11^h59^m. Riprendono improvvisamente a $12^h1^m5^s$ con un periodo più lento di quello strumentale, ma non misurabile. Sono più pic. delle prec. e non durano neppure 1^m. Poi le linee tornano regolari, quando sulla N fanno apparizione onde lentissime ed estremamente appiattite c. 12^h6^m e meglio visibili c. 12^h7^m, le quali non permettono misura alcuna. Sulla E si vede una microscopica sinuosità solo verso 12^h8^m. Poco dopo quest'ora, le linee tornano normali.

Sismometrografo Agamennone (M. 5,2, Kg. 90, I. 10, V. cm. 40). Tra $11^h56^m\,^3/_4$ e $11^h57^m\,^3/_4$, ll. perturbaz. nella E per la durata di c. 1^m. Altro ll. tr. tra $12^h16^m\,^3/_4$ e $12^h17^m\,^3/_4$.

Sulla N, l. ingrossamento della linea c. 11^h57^m, il quale va crescendo fin oltre $11^h57^m\,^3/_4$.

Altre irregolarità tra $12^h0^m\,^3/_4$ e $12^h1^m\,^3/_4$, e di nuovo tra $12^h6^m\,^3/_4$ e $12^h8^m44^s$.

Da notare che questo strumento è montato in via provvisoria.

Pend. oriz. E (Kg. 60, P. 11ˢ ½, I. 0, V. cm. 55). 12ʰ0ᵐ,9 ± 0ᵐ,1 pr. abbastanza netto di microscopiche irregolarità nella linea, le quali decrescono subito dopo e ben presto scompaiono, per ricomparire a 12ʰ6ᵐ,2. Da una misura sopra 10 semi-onde successive, costituenti il gruppo principale attorno a 12ʰ8ᵐ ¾ e non più ampie di mm. 0 ⅓, si deduce un per. medio semplice di 8ˢ,8. Indi vanno p. a. p. diminuendo per scomparire insensibilmente.

Pend. oriz. N. (Kg. 60, P. 12ˢ ½, I. 0, V. cm. 55). 12ʰ1ᵐ,3 pr. di ll. oscillaz. lente che poco dopo cessano, per ripigliare meglio distinte a 12ʰ5ᵐ. Da una misura sopra 16 semi-onde, costituenti il gruppo principale, non più ampie di ½ mm., comprese tra 12ʰ5ᵐ51ˢ e 12ʰ8ᵐ24ˢ, vien fuori un per. di 9ˢ ½ c. Poi vanno p. a p. diminuendo e sono già divenute microscopiche c. 12ʰ19ᵐ.

Qu. ll. irregolarità s'intravvede anche c. 12ʰ29ᵐ. (*O. G., Agamennone*).

31. ***Casamicciola*** (Napoli).

11ʰ56ᵐ43ˢ	primo impulso di moto sismico ad ambo le comp. dei *livelli* e dei *pend. orizz. fissi.*
11 57 4	mass. ai *livelli;*
11 59 18	mass. agli *orizz.* per. = 6ˢ7;
12 0 46	pr. della seconda fase con un mass. di mm. 0.05 eff. ad ambo gli *orizzontali;*
12 3 45	diminuz.;
12 5 50	due oscillaz. di 18ˢ ciascuna alla NS degli *orizzontali;*
12 6 26	ingresso di oscillaz. lente del per. di 12ˢ agli *orizz.* ed ai *livelli;*
12 7 30	mass. NS = 0,050 ed EW = 0,025 agli *orizzontali;*
12 11 0	diminuz.;
12 30 0	fine.

Nulla alla vasca il cui funzionamento era sospeso per guasto.

21^h45^m comparsa di oscillaz. lente caratteristiche di terremoto lontanissimo ai soli *pendoli orizzontali fissi* e specialmente alla componente NS in cui il gruppo più distinto, e dell'amp. effettiva di mm. 0,025 a 0,038, comparisce da 21^h57^m a 22^h0^m ed ogni moto s'estingue a 22^h3^m. (*O. G.; Grablovitz*).

31. ***Catania.*** *Grande sismometrografo* (M. 25.30, kg. 300 ingr. 12.5 volte).

Registraz. sismica da $11^h56^m21^s$ a $12^h31^m4^s$ sulla comp. NW-SE e da $11^h56^m48^s$ a $12^h4^m45^s$ sulla comp. NE-SW.

Sulla NW-SE si hanno i primi indizi, assai incerti ed appena visibili da $11^h56^m21^s$ a $11^h57^m8^s$; subito dopo quest'ultim'ora il movimento si determina bene con ondulazioni dell'amp. di circa $^1/_2$ mm. col per. oscill. semplice di 2^s e ciò sino a $12^h0^m48^s$. Da quest'ora in poi il mov. aumenta ancora in forza ed a $12^h1^m52^s$ raggiunge l'amp. di mm. 2 c.; da $12^h1^m52^s$ diminuisce e a $12^h11^m54^s$ si riduce quasi a zero. Da $12^h0^m48^s$ sino a poco oltre il mass. principale, che ha luogo a $12^h1^m52^s$, le ondulaz. hanno un per. semplice oscill. di quasi 3^s, indi aumenta man mano a 4^s e 5^s e presso le $12^h11^m54^s$ arriva sino a 6^s. Da $12^h11^m54^s$ a $12^h31^m4^s$ le ondulazioni mantengono sempre gli stessi per., ma diminuiscono sempre di amp. sino a scomparire del tutto.

Sulla NE-SW i primi indizi del diagr. si riscontrano a $11^h56^m48^s$ e sino a $12^h2^m42^s$ si mantengono assai piccoli ed appena visibili; a $12^h02^m42^s$ si ha un'ondulaz. di $^1/_2$ mm. di amp. ed un per. oscill. semplice di 3^s; indi il mov. declina e a $12^h4^m45^s$ scompare affatto (*O. G.; Riccò*).

— ***Pavia.*** $11^h52^m0^s$ comincia il diagramma. I tremiti durano sino alle 11^h58^m quando compaiono vivaci oscillazioni di 4^{mm} d'ampiezza totale. Seguono 4 gruppetti, poi le onde lente, belle specie alle 12^h18^m sebbene solo ampie $0^{mm},75$. Il loro periodo è di 12^s. Il diagramma diventa invisibile alle 12^h30^m. (*O. G.; Oddone*).

31. ***Quarto Castello*** (Firenze).

Nel *Micr. Vic.* (m. 50 kg., l. 1,50, ingr. 80 a pantografo, velocità della carta 8 mm) fino dalle $11^h53^m28^s$ comincia la tracc. ad esser agitata da minime vibraz.: alle $11^h56^m54^s$ queste vibraz. si fanno più apparenti con forti ingrossamenti di segni. Alle $11^h57^m8^s$ comincia la fase più ampia delle registraz. che è composta di un diagr. intralciato da continue variaz. di direz. da NS a SE. L'amp. mass. è di mm. 1,3: questa fase più marcata dura fino alle $11^h57^m50^s$ e pare finisca con minime tracce alle $11^h59^m23^s$. Quasi subito cominciano ad esser segnate ll. ondulaz. non analizzabili che perdurano visibili fino alle 12^h17^m circa.

Nel *Micr. Vic.* (m. 120 kg. l. m. 4,80, ingr. 120 a pantografo, veloc. della carta mm. 3,3) alle 11^h51^m circa si ha le prime tracce di vibraz. con forti ingrossamenti di segni, queste si prolungano ed alle $11^h57^m17^s$ circa si ha il cominciare della fase mass. delle tracce; alle $11^h57^m40^s$ è nel suo mass. in direz. EW e coll'amp. di mm. 2,5: questa fase di registr. è composta di segni intralciati e con direz. instabile; si queta alle $11^h59^m20^s$ c. e dopo fino alle 12^h4^m c. si hanno tracce appena apprezzabili di ondulaz.

Nei *pendoli orizzontali* (m. 25 kg., velocità della carta mm. 4,8) la traccia in ambe le comp. è mossa avanti e dopo questa segnalaz. più nella NS che nella EW. In questa alle 12^h45^s con un' amp. iniziale di mm. 2 comincia la traccia più mossa. La fase mass. è dalle $12^h7^m10^s$ alle $12^h13^m20^s$ in ambo le comp. nei mass. raggiunge 1 mm. di amp. e le ondulaz. hanno per. pendolare. Il moto prosegue lieve per qualche tempo poi la traccia ritorna come in antecedenza.

Nell' app. Vicentini per la comp. vert. (m. 50 kg., ingr. 150, velocità della carta mm. 22,5) e nei livelli geodinamici (simili a quelli d'Ischia), la traccia mossa appena visibilmente comincia alle 11^h55^m va aumentando di amp.

fino a mm. 0,8 nell'app. Vic. e sulla comp. per la prov. EW rimane minore nell'altra e la registr. apprezzabile dura c. 1^m con ondulaz. e periodo del sistema.

Dal grande *Micr. Vic.* non si è potuto avere il diagr. avendo la pennina estrema del pantografo, per difetto di carta, fuori della zona affumicata.

Nulla nel resto degli apparecchi.

Nel grande *Microsis. Vic.* dalle $21^h52^m40^s$ c. alle $22^h1^m20^s$ c. si ha una leggera segnalazione sismica difficilmente analizzabile.

Nelle tracce di pend. orizz. si ha traccia di questo moto anzi molto più ampia che negli altri apparati ma la fase registr. non è certo la fase visibilmente registr. dal grande Micr. Vic.; di questa si ha lieve ed incerta segnatura. Dalle 22^h12^m alle 22^h27^m c. si ha invece un diagr. visibilissimo specialmente nella NS (mm. 1,8 di amp. nei mass.) composto di ondulaz. a per. pendolare.

Nel piccolo micr. Vic. non si è potuto con certezza determinare qual punto delle traccie fosse in corrispondenza con questo moto.

Nel Micr. Medio e negli App. Vic. per la comp. verticale e livelli geodinamici nulla di certo. Nulla nel resto degli apparecchi (*O. G. Bastogi*; *Stiattesi*).

ESTERO.

31. ***Trieste.*** $11^h55^m43^s$ pr.; $12^h8^m6^s$ mass. di 25 mm. d'ampiezza. I tre pendoli continuano ad essere agitati fino al pr. di una nuova perturbaz. alle $21^h31^m30^s$, la quale raggiunge il mass. di 17 mm. alle $21^h57^m25^s$. Una ll. agitaz. continua in uno dei tre pendoli fino alle 4^h del 1.° gennaio 1900 (*Mazelle*).

— ***Shide*** (Isle of Wight-England) $12^h7^m3^s$ pr.; durata dei trem. preliminari 3^m. Mass. di mm. 3,5 a $12^h17^m36^s$; durata totale 45^m.

Altra perturbaz con pr. alle 23^h15^m, mass. di mm. 0,5 ad $1^h24^m18^s$; durata totale 35^m (*Milne*).

31. ***Nicolajew***. $11^h54^m30^s$ rinforzo, 12^h2^m mass. di mm. 76 d'amp., 12^h12^m indebolimento, 12^h47^m fine.

Altra perturbaz. che presenta il rinforzo alle 14^h49^m; il mass. di 4 mm. alle 14^h50^m, la fine alle 14^h57^m.

Una terza perturbaz. con pr. alle 21^h30^m, rinforzo alle 21^h44^m, mass. di mm. 36 alle 21^h50^m, indebolimento alle 22^h16^m; fine alle 22^h34^m (*Kortazzi*).

— ***Lubiana*** (Austria). 12^h13^m mov. sismico registr. da tutti gli apparecchi (*Belar*).



INDICE

DELLE NOTIZIE SUI TERREMOTI OSSERVATI IN ITALIA

nell'anno 1899

Indice di alcuni terremoti più notevoli.



ERRATA CORRIGE.

NOTIZIE SISMICHE.

pag.	141	riga	26	$\pm$ 0^{m},1	invece di	$\pm$ 1^{s}
»	»	»	33	mancate	»	marcate
»	142	»	18	micron	»	micros.
»	»	»	19	$14^{h}19^{m}2^{s}$	»	$14^{h}1^{m}92^{s}$
»	144	»	17	c . 0^{s},3	»	c . 3^{s}
»	»	»	20	forse di 0^{s},25	»	forse di 25^{s}
»	145	»	19	Rom., Agamennone)	»	Rom.)
»	169	»	6	$21^{h}56^{m}$,6	»	$21^{h}56^{m}6^{s}$
»	»	»	»	$22^{h}6^{m}$,5	»	$22^{h}6^{m}5^{s}$
»	»	»	8	$21^{h}47^{m}$,3	»	$21^{h}47^{m}3^{s}$
»	»	»	11	$21^{h}54^{m}$,1	»	$21^{h}54^{m}1^{s}$
»	173	»	29	$15^{h}31^{m}$,1	»	$15^{h}31^{m}1^{s}$
»	»	»	»	$15^{h}46^{m}$,2	»	$15^{h}46^{m}2^{s}$
»	174	»	20	$0^{mm}\,{}^{4}/_{5}$ e	»	$0^{mm}\,{}^{4}/_{5}$ a
»	182	»	35	dal 17 agosto	»	da 1 agosto

Scala sismica Mercalli

- Scossa istrumentale, cioè segnalata dai soli istrumenti sismici.

— **Molto leggera** (leggerissima), avvertita solamente da
persona in condizioni di perfetta quiete, specialmente nei piani
i delle case, ovvero da persone molto sensibili e nervose.

— **Leggera,** avvertita da parecchie persone, ma poche relati-
al numero degli abitanti di un dato paese; si dice che fu
entita senza nessuna apprensione, e in generale, senza accorgersi
terremoto, se non dopo saputo che altri hanno pure avvertito
ieno.

— **Sensibile o mediocre,** avvertita non generalmente ma
persone nell' interno delle case: però da pochi al piano terreno,
avento, ma con tremito d' infissi, di cristalli, scricchiollo d' im-
e, leggera oscillazione di oggetti sospesi.

- **Forte,** avvertita generalmente nelle case, ma da pochi nelle
con risveglio di persone addormentate, con spavento di alcuni,
d' usci, suono di campanelli, oscillazione piuttosto ampia di
sospesi, arresto d' orologi.

— **Molto forte,** avvertita da tutti nelle case e da molti con
e fuga all' aperto; caduta di oggetti nelle case, caduta di calci-
a qualche lesione leggera negli edifici meno solidi.

– **Fortissima,** avvertita con spavento generale e fuga dalle
sibile anche nelle strade; suono di campane di torre; caduta di
i e di tegole; lesioni negli edifizi numerose, ma in generale leggere.

— **Rovinosa,** avvertita con grande spavento, rovina parziale
a case e lesioni generali e considerevoli nelle altre; senza vit-
olamente con qualche disgrazia personale isolata.

— **Disastrosa,** con rovina totale o quasi di alcune case, le-
vi in molte altre, tali da renderle inabitabili; vittime umane
to numerose ma sparse in diversi punti degli abitati.

- **Disastrosissima,** con rovina di molti edifici e molte vit-
ane, spaccature nel suolo, scoscendimenti nelle montagne, ecc.
giudicare dell' intensità delle scosse dai loro effetti, bisogna
lcolo del complesso dei danni e delle loro rovine piuttosto che
he fatto isolato, il quale spesso trova la sua ragione nelle con-
articolari di qualche edificio più che nella intensità della scossa ;
mente devesi badare se la popolazione si trovava al momento
moto nelle case o nelle vie, raccolta nelle chiese o nei teatri.



Abbonamento annuo:

per l'Italia L. **16** — per l'estero L. **18**

compreso le spese di posta



Le associazioni si ricevono presso il prof. P. Tacchini in Roma

Collegio Romano

Prezzo del presente fascicolo L. 2,00.







